# PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA

2
2011

Amatérské RADIO

## ELEKTROKOLA

Co je to elektrokolo? Typy? Výkon? Zapojení? Provoz?

## High-End sluchátkové zesilovače

## AUTOLIGHT

Automatické rozsvecovanie automobilových svetiel



# PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA RÁDIO

**ROČNÍK XVI (LX) 2011. ČÍSLO 2**

## V TOMTO SEŠITĚ



**PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA Amatérské RADIO**

***Redakce:*** Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc.

***Adresa redakce:*** Karlovo nám. 557/30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 310, 222 968 376.

***Ročně vychází*** 12 čísel. Cena výtisku 75 Kč.

***Rozšiřuje*** První novinová společnost a. s., Mediaprint-Kapa a. s. a soukromí distributoři.

***Předplatné*** v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o., Hana Merglová (Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 312; tel./fax: 257 317 313; *odbyt@aradio.cz*). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické Centrum, Vídeňská 995/63, 639 63 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; predplatne@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890. *Objednávky do zahraničí:* Mediaservis s. r. o., Paceřická 2773/1, 193 00 Praha 9 - CZ, psotova@mediaservis.cz, tel.: +420 271 199 255, fax.: 271 199 902.

***Predplatné*** v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia: P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

*Inzerci* přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel./fax: 257 317 313; *inzerce@aradio.cz*.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

***Vydavatel:*** AMARO spol. s r. o., IČO 63487233.

***Vychází:*** 5. den v daném měsíci.

***Internet:* http://www.aradio.cz**
***E-mail:* pe@aradio.cz**

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

**ISSN 1804-7173, MKČR E 7409**



# NÁŠ ROZHOVOR



## s Andreou Svěcenou, ředitelkou firmy GES-ELECTRONICS, a. s., o novinkách v jejich firmě.

**GES-ELECTRONICS slaví v roce 2011 20 let od svého založení. Celou tu dobu náš časopis vaši firmu provází. Rozhovor s pracovníky GES-ELECTRONICS jsme po prvé přinesli v roce 1992 a odcitují z něho jednu větu: „Také v Československu už začíná platit, že dobře prosperovat může jen firma, která dodává zaručeně prvojakostní zboží." Tím se dostáváme k otázce vaší prosperity a nabídky nyní, po dvaceti letech.**

Vámi citovaná věta platí i v dnešní době. Obzvlášť v oboru elektrotechniky platí, že kvalita je prvořadým kritériem při rozhodování k nákupu. Námi dodávané komponenty jsou jen jednou ze součástí finálního výrobku. Cílem našich zákazníků je vyrábět funkční a spolehlivé přístroje. V důsledku toho kladou na své dodavatele nemalé požadavky. Naším úkolem pak je nezklamat je, a to jak z pohledu dodacích lhůt, tak i splnění technických požadavků. Věříme, že 20letá tradice je důkazem, že se nám to daří.

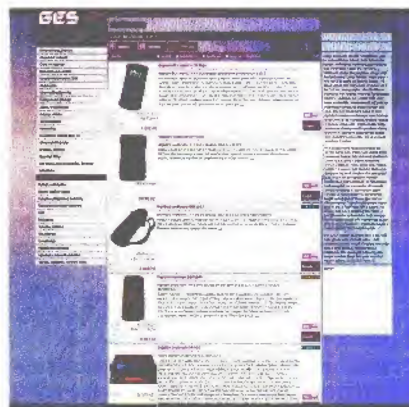
V naší nabídce nyní naleznete více než 37 000 produktů. Neustále přidáváme do sortimentu nové zboží. Přestože bylo v posledních letech námi nabízené portfolio produktů rozšířeno o zboží nepřímo související se sortimentem elektronických součástek, původní směr a předmět podnikání je zachován. Nabízíme produkty v různých cenových hladinách – pro profesionální užití, domácnost i dílnu. Našim zákazníkům tak dáváme možnost volby.

Vedle součástek samotných mají v našem sortimentu nezastupitelné místo produkty z oblasti akumulátorů a baterií, audio, video, TV a PC příslušenství, LED technologií, domácího elektra, digitálních měřicích přístrojů, chemie atd.

**V roce 2007 jsme spolu také hovořili, mj. o připravovaných změnách v GES-ELECTRONICS: o nově zaváděném podnikovém informačním systému, o modernizaci prodejny v Praze. Jak to všechno dopadlo?**

Rok 2007 pro nás byl přelomový v mnoha směrech. Jednotlivá plzeňská pracoviště byla soustředěna na společnou adresu, a to do objektu na adrese Studentská 55a, Plzeň, kde kromě centrálního skladu sídlí i administrativní a technické oddělení Divize elektronické součástky. Divize radiokomunikace sídlila dále v budově na Krkavci. V průběhu roku 2010 se i ona přestěhovala do sídla společnosti.

Plzeňská prodejna zůstala součástí areálu na adrese Studentská 55a, Plzeň. Z počátku jsme měli obavy, zda si nás zákazníci na nové adrese najdou. Naštěstí to byly obavy zbytečné. Výhody nového umístění prodejny převážily nad možným



*Obr. 1. Ukázka z právě připravovaného e-shopu www.ges.cz*

nedostatkem v podobě polohy na okraji města. Zákazníci oceňují bezproblémové parkování, dostupnost zboží z hlavního skladu během několika minut.

Co se týče zmiňované modernizace pražské prodejny, jejíž prostory již byly zcela nevyhovující, přistoupili jsem nakonec k přestěhování prodejny. 1. prosince 2009 jsme otevřeli na nové adrese, Myslíkova 31, Praha 1. Prodejna se nachází v blízkosti Karlova náměstí a je dobře dostupná metrem či tramvají. Nová prodejna se pyšní moderními prostory, informačním kioskem pro zákazníky. Větší skladové prostory zajišťují dobré zásobení prodejny. Odborně vyškolená a profesionální obsluha je samozřejmostí. Stálí zákazníci si nás našli i na nové adrese. Z jejich reakcí usuzujeme, že nové prostředí vítají. Umístění prodejny v této lokalitě navíc osloví mnoho kolemjdoucích.

**Z toho, co uvádíte, vyplývá, že firma GES-ELECTRONICS zůstává organizačně rozdělena do dvou divizí – elektronické součástky a radiokomunikace. Je to tak?**

Ano, naše společnost je stále rozdělena do dvou samostatných divizí. V průběhu let se ukázalo, že to byla již od počátku správná cesta. Během doby naší existence jsme se dostali na přední místo v ČR nejen v dovozu a prodeji elektronických komponentů, ale rovněž v oblasti prodeje a montáží radiokomunikační, telekomunikační a speciální techniky a výstavby infrastruktur s tím spojených.

**Na vašich internetových stránkách registrujeme neustále nějaké novinky ve vašem sortimentu. V poslední době je to výstavba a prodej solárních elektráren a také dynamický dispečink pro správu veřejné dopravy v ČR. Můžete tyto vaše aktivity trochu přiblížit?**

Ano, máte pravdu. V uplynulých letech byla hlavní náplní činnosti Divize radiokomunikace především oblast telekomunikací – montáže pro mobilní operátory, výstavba mikrovlnných spojů „na klíč".

Nicméně v dnešní době se díky našim zkušenostem a znalostem úspěšně účastníme zcela nových projektů. Teď mluvím konkrétně o dynamickém dispečinku, který jste zmínil. Na základě předchozích zkušeností s dodávkami technologií rádiového spojení pro pásmo GSM a zejména pro hlavní soukromé sítě v České republice jsme společně s naším

obchodním partnerem vyvinuli a úspěšně zrealizovali velmi moderní dispečerský systém pro řízení veřejné dopravy.

Tento systém byl vyvíjen a instalován v letech 2008 až 2010. Jedná se o komplexní systém, který umožňuje sjednotit sledování polohy vozidel a obslužných vozidel. Za účelem zajištění plynulosti městské hromadné dopravy a dodržování jízdního řádu je nový dispečink vybaven funkcí komunikace vozidel a dispečinku s výhybkami včetně automatického stavění, křižovatkami a elektronickými informačními panely pro cestující na zastávkách.

Dále má například řidič ve vozidle na LCD dotykovém panelu k dispozici kompletní jízdní řád včetně poznámek a návazností místo pouhého zobrazování zastávek.

Tento projekt může být neustále inovován a doplňován na přání zákazníka. Byl představen na několika konferencích určených zástupcům dopravních podniků z jiných měst a pevně věříme, že najde uplatnění nejen v Plzni.

Další nově nabízenou službou je výstavba a prodej fotovoltaických elektráren. Zaměřujeme se na kvalitní produkty evropské výroby. Námi dodávané solární elektrárny jsou založeny na technologiích německých společností Conergy AG se sídlem v Hamburku a MAGE SOLAR se sídlem v Ravensburgu.

Při realizaci fotovoltaické elektrárny (FVE) naše společnost zákazníkům nabízí návrh technického řešení včetně projektu, vybavení všech potřebných povolení a administrativních úkonů, vlastní instalace a zprovoznění elektrárny.

Oproti tomu je možné zajistit pro zákazníka pouze dodávku solárních panelů a dalšího materiálu potřebného k instalaci fotovoltaického systému. Záleží jen na jeho rozhodnutí, zda vyřídí administrativu a instalaci elektrárny svépomocí, nebo využije našich služeb.

**Většina našich čtenářů má radiotechniku a elektroniku jako svoje hobby. Také v tomto směru máte bohatou nabídku. Uveďte prosím některé příklady (modely, hračky, nářadí...).**

Těší nás vaše kladné hodnocení naší nabídky. Sortiment neustále doplňujeme na základě poptávky ze strany našich zákazníků. V současné době se soustřeďujeme na rozšíření naší nabídky především o kvalitní ruční i elektrické nářadí. Jsme distributory značek NAREX, WELLER, WIHA, DREMEL, METEX, FLUKE, KNIPEX, LUTTRON.

Byla zahájena také užší spolupráce s magazíny a fóry pro modeláře. Zákazníci s tímto hobby využívají možnosti nechat si u nás vyrobit akublok s parametry přesně podle jejich požadavků (obr. 2). Kromě samotné výroby nabízíme také repasi akubloků, která může v mnoha případech výrazně ušetřit náklady oproti pořízení nového přístroje. Výměnou baterií uvnitř akubloku starý akublok opravíme. U těchto článků je pak stejná životnost jako u originálního akumulátoru. Kapacita může být i větší. Repase je vhodná pro aku nářadí, radiostanice, bezdrátové telefony, videokamery, RC modely, měřicí přístroje, airsoft zbraně, svítilny a nouzové osvětlení, ruční a robotické vysavače, hračky a další přenosné spotřebiče. Co se týče výroby akubloků, spolupracujeme s firmami z oblasti výroby zdravotnických přístrojů.

Velké oblibě se těší elektronické stavebnice. V roce 2010 bylo do sortimentu přidáno mnoho nových typů. Kromě hraček pro elektrotechniky jsou stavebnice také výborným výukovým prostředkem. Dodáváme desítky typů stavebnic různé obtížnosti – mechanické bez nutnosti pájení, dřevěné na solární pohon, výukové sady včetně nářadí. Všechny jsou opatřeny podrobným návodem s vysvětlením funkce zapojení a napomáhají k pochopení základních principů celé konstrukce. Každá stavebnice se dodává jako komplexní sada součástek včetně cínu a propojovacích vodičů (obr. 3).

**Jak prosperuje váš internetový e-shop? A jak se vůbec celkově daří v těchto nelehkých dobách?**

O prosperitě naší společnosti zřejmě nejlépe vypovídá fakt, že oslavíme již 20 let existence. Všemi zmiňovaná hospodářská krize na přelomu let 2008/2009 naši společnost citelně nezasáhla. Zaznamenali jsme útlum v odběrech elektronických součástek výrobními podniky, které si z důvodu nejistoty vlastních zakázek přestaly držet skladové zásoby. V důsledku toho omezili výrobu i samotní výrobci komponentů a druhotným problémem se pro nás stala na přechodnou dobu nedostupnost součástek.

Ale celkově vzato – odborné znalosti našich prodavačů, technické poradenství a zákaznický servis poskytovaný našim zákazníkům, to jsou důvody, proč se k nám zákazníci vracejí, krize nekrize.

Abychom byli našim zákazníkům ještě blíže, provozujeme síť autorizovaných dealerů, tj. maloobchodních prodejců převážně bílé techniky, kteří svůj sortiment doplnili o naše produkty. Svým způsobem fungují jako výdejny. Pokrývají tak města, kde nemáme vlastní prodejny.

Po delší odmlce byl pro rok 2010 vydán tištěný katalog. V uplynulých letech se zdálo, že s nástupem internetu již nebude tištěných katalogů zapotřebí. Nicméně poptávka ze strany našich zákazníků nás přesvědčila o opaku. Katalog i nadále obsahuje technický popis, ilustraci, graf či názorné schéma.

V roce 2007, kdy jsme spolu hovořili, byl náš e-shop spuštěn v nové podobě. Od té doby již několikrát změnil tvář, avšak pověst přehledného e-shopu, který poskytuje kupujícímu veškeré potřebné informace, si zachoval. Úpravy e-shopu v mnoha případech vycházejí z podnětů od našich zákazníků. Proces objednávání byl zjednodušen, umožnili jsme nákup bez registrace a osobní odběr, což během roku využily tisíce uživatelů.



*Obr. 3. Stavebnice krátkovlnného radiopřijímače, jenž principem příjmu odpovídá elektronkovému audionu z doby počátků rozhlasové techniky*

Nově byla spuštěna služba umožňující rezervovat si zboží on-line a následně si vyzvednout již připravený balíček ve zvolené prodejně. Jakmile je zboží připraveno k vyzvednutí, zákazníka informujeme. Zákazníci tuto službu vítají pro možnost rezervace zboží, kdy se vyhnou riziku, že se vyprodá dříve, než se do prodejny dostaví osobně. V případě delších seznamů součástek odpadne zákazníkům nutnost čekat ve frontě během vcelku časově náročné přípravy zboží. V nejbližší době se můžete těšit na novou verzi našeho webu s dalšími novými funkcemi (obr. 1).

Jednou z našich předností je nově zavedený způsob výpočtu poštovného, a to na základě skutečných rozměrů a hmotnosti dané zásilky. Našim zákazníkům účtujeme nejnižší možné poštovné, tj. ceny přímo z ceníku přepravců. Zákazníci mají možnost cenu ovlivnit volbou přepravce, způsobu úhrady, dělené expedice atd. Cena poštovného je u nás od 30 Kč.

**Jaké jsou vaše sponzorské, veřejně prospěšné, radioamatérské apod. aktivity (např. GES-CUP)?**

V roce 2011 proběhne již 5. ročník celorepublikové soutěže GES-CUP pořádané Střední elektrotechnickou průmyslovou školou ve Stodě. Tento jubilejní ročník bude dvoudenní. Těší nás, že účast škol je každým rokem větší. Pro nás je to příležitost osobně si promluvit se zástupci škol, zjistit jejich potřeby a domluvit se na dodávkách elektronických součástek, měřicích přístrojů či nářadí.

Podobných projektů v rámci ČR přibývá. Na opačném konci republiky sponzorujeme již tradiční soutěž v odborných dovednostech a znalostech žáků elektrotechnických středních škol Moravskoslezského kraje a přilehlých regionů „O putovní pohár starosty Slezské Ostravy".

Kromě těchto pravidelných akcí podporujeme také vzdělávací projekty ve spolupráci s plzeňskou Techmánií, Střediskem volného času dětí a mládeže a další.

**Děkuji vám za rozhovor.**

**Připravil Petr Havliš, OK1PFM**



*Obr. 2. Široký výběr akumulátorů a baterií včetně možnosti výroby akubloků na míru*

# SVĚTOZOR

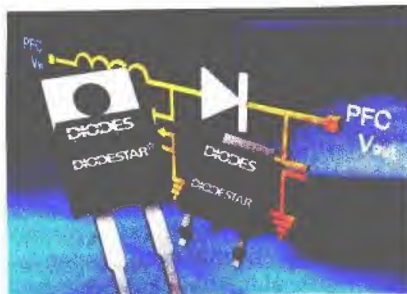
## Měnič napětí pro systémy získávání a uchování energie

**Texas Instruments** (*www.ti.com*) uvedl nový integrovaný obvod pro měniče napětí, které pracují s velkou účinností. Je určen zvláště pro systémy, které energii z okolního prostředí (solární, tepelnou, mechanickou) přeměňují na elektrickou a uchovávají ji (energy harvesting) pro účely napájení elektronických a elektrických zařízení s malou spotřebou. Prioritou je v tomto případě velká účinnost. Obvod pro snižující synchronní měniče napětí TPS62120 zvládá vstupní napětí 2 až 15 V a poskytuje nastavitelné výstupní napětí 1,2 až 5,5 V s výstupním proudem až 75 mA při účinnosti až 96 %. Při malém zatížení (nad 100 μA) využívá obvod při vlastní spotřebě 10 μA impulzně-kmitočtovou modulaci (Pulse Frequency Modulation - PFM) s účinností 75 %, při větším odběru je napětí regulováno modulací šířky impulzu (Pulse Width Modulation – PWM) s pevným kmitočtem až 800 kHz a střídou až 100 %. Plynulý náběh funkce obvodu umožní obvod použít i s „měkkým" zdrojem vstupního napětí. Hystereze ochrany při podpětí má hranice 2,5 V při nárůstu a 1,85 V při poklesu napětí. Parametry TPS62120 vyhoví většině mikrokontrolérů s malou spotřebou, vf aplikacím s malým výkonem a v průmyslových měřicích systémech.



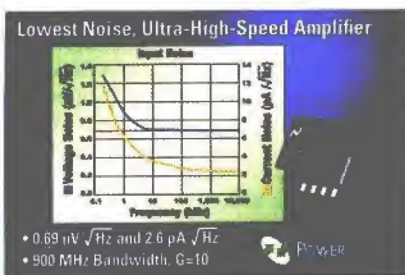

## Nová generace vysokonapěťových diod

Firma **Diodes Incorporated** (*www.diodes.com*) využila svých zkušeností z výroby bipolárních polovodičů a tranzistorů MOSFET k vytvoření nové technologie označené DIODESTAR™ pro produkci nové generace vysoce účinných vysokonapěťových usměrňovačů, k nimž patří např. typ DSR8V600, který se vyznačuje špičkovým závěrným napětím 600 V a usměrněným proudem až 8 A, při kterém je na diodě úbytek nejvýše 3,2 V. Vzhledem k velmi krátké době zotavení ($t_{rr}$ < 30 ns) a měkkému zotavení se diody vyznačují velmi rychlým spínáním a nízkým vyzářeným rušením. Jsou určeny pro použití ve spínaných napájecích zdrojích s výkonem až 1000 W s korekcí účiníku. Počítá se s použitím pro televizory LCD-LED a stolní i přenosné počítače. DSR8V600 jsou vyráběny v pouzdře T-220AC.



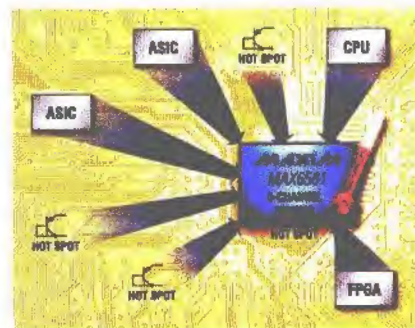

## Superrychlý operační zesilovač s minimálním šumem

**National Semiconductor** (*www.national.com*) přichází s velmi rychlým operačním zesilovačem LMH6629 se šumem 0,69 nV/√Hz se šířkou pásma 900 MHz (-3 dB) při zesílení 10. Je určen pro použití v aplikacích typu 16bitových systémů pro komunikace, měření a testování, lékařskou elektroniku a lidarové (Light Detection And Ranging) měření vzdálenosti, kde je klíčovým požadavkem právě šířka pásma, velké zesílení, minimální šum a přesnost. LMH6629 je vyroben novou technologií CBiCMOS8, která je monolitickou kombinací křemíkových, germaniových a CMOS tranzistorů. Zesilovač se vyrábí v pouzdře LLP s osmi vývody, je napájen napětím 2,7 až 5,5 V, napájecí proud je 15,5 mA.




## Integrovaný osmikanálový systém sběru teplotních dat

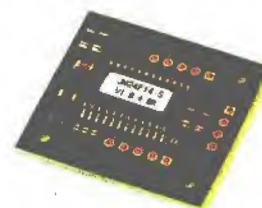
K novinkám **Maxim Integrated Products** (*www.maxim-ic.com*) poslední doby patří integrovaný obvod MAX6581 umožňující sledování teploty jeho vlastního čipu, teploty na dalších sedmi vzdálených místech a převod měřených údajů do digitálního tvaru. Jako čidla teploty slouží tranzistory v diodovém zapojení. Převod teploty na 11bitový digitální tvar znamená rozlišení 0,125 °C. Rozsah měření teploty mimo čip sahá od -64 do +150 °C, v dílčím rozsahu od +60 do +100 °C je chyba měření nejvýše ±1 °C. U všech kanálů lze naprogramovat teplotní prahy, jejichž překročení či „podkročení" vyvolá varovný signál na výstupech s otevřeným kolektorem. Je možné kompenzovat větší odpor vedení k senzorům. Komunikace s obvodem probíhá po dvouvodičové sběrnici s použitím protokolu SMBus™. MAX6581 je určen pro práci v teplotách od -40 do +125 °C a je dostupný ve 24pinovém tenkém pouzdře QFN s půdorysem 4 × 4 mm. Předpokládá se použití ve stolních a přenosných počítačích, pracovních stanicích, serverech a komunikačních zařízeních.




## Modul s tříosým senzorem zrychlení a USB rozhraním

Německá firma **Code Mercenaries** (*www.codemercs.com*) nabízí pod označením JoyWarior24F14 modul s rozhraním USB umožňující měření zrychlení ve třech osách s rozsahy ±1 g, ±1,5 g, ±2 g; ±3 g, ±4 g, ±8 g nebo ±16 g, ale i měření náklonu. Základem modulu je mikromechanický (MEMS) senzor zrychlení. Pro převod jeho výstupního signálu v každé ose do digitálního tvaru se využívá 14bitový A/D převodník s rychlostí 125 vzorků/s, což znamená rozlišení 125 μg. Hmotnost modulu je 5 g a jeho rozměry 30 × 33 × 5 mm. K dispozici je také software pro počítače s operačním systémem Windows i MAC umožňující nastavení parametrů senzoru, kalibraci a sběr naměřených údajů zrychlení. Zajímavé je, že tento senzor byl vybrán jako standardní pro projekt kalifornské univerzity označený QCN - Quake-Catcher Network zabývající se distribuovaným sledováním zemětřesení pomocí světové sítě počítačů připojených k internetu. Více se o něm lze dozvědět na adrese *http://qcn.stanford.edu/*. Pro toto použití je modul dodáván jako stavebnice.

**JH**



## Střídavé analogové voltmetry

*(Pokračování)*

### Selektivní mikrovoltmetry

Velmi malá střídavá napětí je nutné před usměrněním značně zesílit. Zesilovač má však vlastní šum, jehož úroveň je úměrná šířce zesilovaného kmitočtového pásma. Je-li tedy zesilovač navržen pro široké pásmo, tj. velký rozsah kmitočtů, které je schopen zesílit, má zákonitě větší úroveň šumu. Vlastní šum přístroje (šumové napětí) musí být v porovnání s měřeným napětím dostatečně malé, jinak naměříme nesprávný údaj. U nejcitlivějších střídavých voltmetrů se proto šířka pásma zesilovače konstrukčně omezí a pracují pak jen v úzkém kmitočtovém pásmu – jsou selektivní. Začátek měřeného pásma lze posouvat. Selektivní mikrovoltmetr je možné s výhodou použít i tam, kde potřebujeme měřit napětí určitého kmitočtu, které je obsaženo ve směsi napětí jiných kmitočtů. Typickým příkladem je třeba měření obsahu vyšších harmonických u zkresleného signálu. Nízkofrekvenční selektivní mikrovoltmetry bývají založeny na využití laditelného úzkopásmového zesilovače (obr. 54), který je tvořen širokopásmovým zesilovačem a úzkopásmovou zádrží ve smyčce záporné zpětné vazby. Selektivní nízkofrekvenční zesilovač je na obr. 55. Selektivní zesilovač zesílí kmitočty, které pásmová zádrž v jeho zpětné vazbě potlačí. Kmitočtová charakteristika uvažovaného selektivního zesilovače je ekvivalentní kmitočtové charakteristice jednoduchého rezonančního obvodu s činitelem jakosti $Q = (A + 1)/4$, kde $A$ je napěťové zesílení operačního zesilovače (například TL081 má $A = 2x10^5$).

Citlivost těchto mikrovoltmetrů se pohybuje od několika desítek nanovoltů až po desítky mikrovoltů na plnou výchylku ručky na nejcitlivějším rozsahu. Některé přístroje mají navíc na vstupu vazební transformátor, který přispívá k velké citlivosti, avšak za cenu menšího vstupního odporu. Přesnost je v nejlepším případě 1 %.

Selektivní mikrovoltmetry pro vysoké a velmi vysoké kmitočty bývají často řešeny jako heterodynní (obr. 57). Jednodušší mikrovoltmetry tohoto typu mají jeden směšovač a jeden laditelný oscilátor.

Zeslabovač na vstupu nejdříve zmenší podle potřeby měřené napětí. Jeho hlavní úlohou je ochrana obvodů směšovače před příliš velkým vstupním signálem. Ve směšovači se směšuje střídavé měřené napětí s napětím z oscilátoru. Kmitočet přeladitelného oscilátoru se nastaví tak, aby se v mezifrekvenčním zesilovači zesilovala složka, jejíž kmitočet je součtem (u nízkofrekvenčních mikrovoltmetrů) nebo rozdílem (u vysokofrekvenčních mikrovoltmetrů) kmitočtu napětí oscilátoru a kmitočtu měřeného napětí. Zesílené napětí se pak usměrní a měří. Citlivost a selektivita záleží především na mezifrekvenčním zesilovači. Ten je pevně naladěn pro určitý úzký frekvenční rozsah ve kterém má značné zesílení, je selektivní a stabilní. Mimo tento rozsah nesmí přenášet – má velké potlačení signálu. Mikrovoltmetr se přelaďuje laděním oscilátoru. Ostré selektivity se dá dosáhnout pomocí krystalového filtru v mezifrekvenčním zesilovači. Mimochodem – toto uspořádání je základem dnes běžných rozhlasových přijímačů, ve kterých jsou navíc některé další bloky, například automatické dolaďování, automatické nastavení citlivosti, dekodér stereofonního signálu atd.

V heterodynních mikrovoltmetrech se často používá dvojího i trojího směšování. To umožňuje současně dosáhnout dobré citlivosti, selektivity i stability.

### Měřič fázorů

V některých případech potřebujeme určit nejen velikost měřeného harmonického napětí, ale i fázový posun vzhledem k referenčnímu napětí téhož kmitočtu, například velikost napětí na výstupu zesilovače a jeho fázový posun (zpoždění) vzhledem k budicímu vstupnímu napětí (obr. 58).

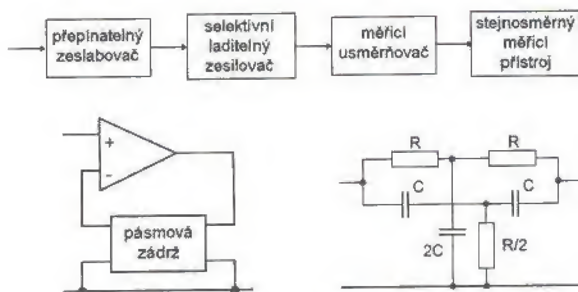
Dvojice údajů – poměr amplitud výstupního ku vstupnímu napětí a jejich fázový posun – tvoří fázor. K měření slouží měřiče fázorů napětí (méně vhodným názvem vektorvoltmetry).

Poměrná velikost měřeného napětí se vyhodnotí děličkou, poměrovým měřicím přístrojem, případně se může $u_r$ a $u_x$ změřit odděleně. Přístroj uspořádaný způsobem naznačeným na obr. 59 udává poměr napětí $u_x/u_r$ a fázový posuv $\varphi_x$. Ve vysokofrekvenčních měřičích fázorů se kmitočet vstupních napětí snižuje směšováním nebo vzorkováním.

Fázory změřené v zapojení na obr. 58 pro různé kmitočty a vynesené do grafu tvoří Bodeho frekvenční charakteristiku měřeného obvodu – – zesilovače. Ta je výchozí při popisu vlastností střídavých obvodů.

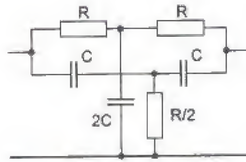
**VP**

*(Pokračování příště)*

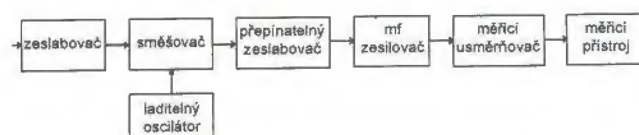



*Obr. 54. Blokové schéma selektivního nízkofrekvenčního mikrovoltmetru*

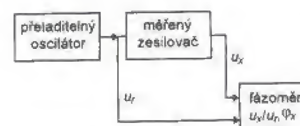
*Obr. 55. Nízkofrekvenční selektivní zesilovač – základní zapojení*



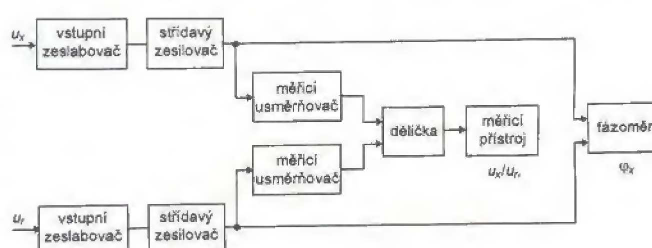

*Obr. 56. Pásmová zádrž RC typu dvojité T*




*Obr. 57. Blokové schéma heterodynního mikrovoltmetru s jedním směšováním*

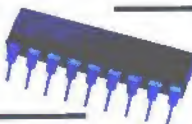



*Obr. 58. Zapojení fázoroměru při měření frekvenční charakteristiky zesilovače*




*Obr. 59. Blokové schéma měřiče fázorů*

# Mikrokontroléry PIC (38)



## Programová paměť flash

Mikrokontrolér PIC16F88 umožňuje přístup nejen k vnitřní datové paměti EEPROM, ale rovněž i k programové paměti flash, ve které jsou uloženy samotné instrukce programu. Jak bylo popsáno v minulém dílu, pro přístup do programové paměti se využívají registry EECON1, EECON2, EEDATA, EEDATH, EEADR a EEADRH. Na rozdíl od datové paměti EEPROM, ze které lze číst i do ní zapisovat po jednom bajtu, lze do programové paměti zapisovat pouze po blocích čtyř slov, přičemž zápisu musí předcházet vymazání bloku paměti o velikosti 32 slov. Více informací viz minulý díl.

## Čtení programové paměti

Čtení programové paměti je podobné jako v případě datové paměti EEPROM. Nejprve je nutné zapsat do registrů EEADRH:EEADR adresu, ze které chceme číst data. Dále musíme nastavit, že chceme přistupovat k paměti flash, což provedeme zápisem jedničky do bitu EEPGD. Na závěr již jen nastavíme bit RD = 1, čímž zahájíme čtení z paměti. Data se z paměti flash načítají v průběhu druhého instrukčního cyklu následujícího za instrukcí „BSF EECON1, RD" a v registrech EEDATA a EEDATH jsou přístupná v následujícím, tedy třetím instrukčním cyklu. Za instrukcí „BSF EECON1, RD" tedy typicky následují dvě instrukce NOP. Načtená data v těchto registrech opět zůstávají až do dalšího čtení z paměti nebo do přepsání uživatelem.

Shrnutí kroků nutných pro čtení programové paměti:

1. Zápis požadované adresy, ze které chceme číst data, do registrů EEADR a EEADRH.
2. Specifikace paměti, ke které chceme přistupovat: EEPGD = 1 pro přístup k programové paměti.
3. Zahájení operace čtení z paměti: RD = 1. *Pozn.*: Čtení dat se provede v průběhu následujících dvou instrukcí.
4. Načtení dat z registrů EEDATA a EEDATH

Příklad procedury pro čtení z programové paměti flash uvádí tab. 34.

## Mazání programové paměti

Programovou paměť flash lze mazat pouze po blocích 32 slov. Větší bloky paměti je možné mazat pouze pomocí externího programátoru. Blok paměti, který se vymaže, je určen jedenácti nejvýznamnějšími bity čísla uloženého v registrech EEADRH:EEADR (tj. osmi horními bity 13bitové adresy). Bity EEADR<4:0> jsou ignorovány. Pro vymazání příslušného bloku programové paměti musí být dále bit EEPGD = 1, čímž specifikujeme, že chceme přistupovat k programové paměti, a rovněž musí být bit WREN = 1 pro povolení zápisu do paměti. Mazání se iniciuje podobně jako zápis do paměti nastavením bitu WR. Abychom od sebe obě operace odlišili, musí být při mazání bit FREE (EECON1<4>) roven jedné (zatímco při zápisu do paměti musí být roven nule). Podobně jako při zápisu do datové paměti EEPROM musí i při mazání paměti flash předcházet nastavení bitu WR zápis specifické sekvence čísel do registru EECON2. Tento krok je určen k dodatečné ochraně pamětí EEPROM a flash před smazáním nebo přepsáním. Za instrukcí „BSC EECON1, WR" musí následovat dvě instrukce NOP, během kterých se provede vymazání paměti, a program bude pokračovat na třetí instrukci.

Sekvence kroků pro vymazání bloku programové paměti:

1. Zápis požadované adresy do registrů EEADRH:EEADR specifikující blok paměti, který chceme smazat.
2. Výběr paměti, ke které chceme přistupovat: bit EEPGD = 1 pro přístup k programové paměti flash.
3. Povolení zápisu do paměti: bit WREN = 1.
4. Nastavení operace, která se provede po nastavení bitu WR: bit FREE = 1 pro operaci mazání.
5. Zákaz přerušení (je-li systém přerušení povolen).
6. Provedení speciální sekvence následujících pěti instrukcí, po které se vymaže blok paměti:
   1. 55h → W
   2. W → EECON2
   3. AAh → W
   4. W → EECON2
   5. 1 → WR

   *Pozn.*: Zvolený blok paměti se vymaže v průběhu následujících dvou instrukcí. Při mazání mikrokontrolér pozastaví vnitřní operace procesoru na dobu typicky 2 ms.
7. Deaktivace módu mazání: bit FREE = 0.
8. Zákaz zápisu do paměti: bit WREN = 0.
9. Povolení přerušení.

Příklad procedury pro mazání paměti flash je uveden v tab. 35.

## Zápis do programové paměti

Do programové paměti lze zapisovat pouze v případě, že příslušný segment paměti není chráněn proti zápisu. Tato ochrana se nastavuje při programování mikrokontroléru konfiguračními bity WRT1 a WRT0. Jak již bylo řečeno, do programové paměti flash lze zapisovat pouze po blocích čtyř slov. Začátek bloku je vždy na adrese, jejíž dva nejméně významné bity jsou rovny nule (tj. EEADR<1:0> = 00). Na rozdíl od paměti EEPROM je rovněž nutné před samotným zápisem zajistit vymazání příslušného paměťového bloku (v případě paměti EEPROM se mazání daného bajtu, do kterého zapisujeme, provede automaticky).

Před samotným zápisem do paměti se čtrnáctibitová slova nejprve uloží do vyrovnávací paměti o velikosti čtyř slov, která je adresována dvěma nejméně významnými bity adresy, tj. EEADR<1:0>. Při zápisu každého slova je nutné dodržet specifickou sekvenci instrukcí, která je obdobná jako při zápisu do paměti EEPROM nebo při mazání paměti. Pokud EEADR ≠ ≠ xxxxxx11, provede se po instrukci „BSF EECON1, WR" pouze krátká operace, která přesune dané slovo z registrů EEDATH:EEDATA do vyrovnávací paměti. Bit WR je hardwarově vynulován v průběhu následujícího instrukčního cyklu, takže můžeme okamžitě zapisovat další data. Je-li EEADR = xxxxxx11, provede se po vykonání instrukce „BSF EECON1, WR" delší zápis, v průběhu kterého se přesune poslední slovo do vyrovnávací paměti a poté se celý blok čtyř slov zapíše z vyrovnávací paměti do programové paměti flash. Za touto instrukcí by měly opět následovat dvě instrukce NOP, během kterých se provede zápis do paměti, a po ukončení zapisovacího cyklu bude program pokračovat na třetí instrukci. Mikrokontrolér zároveň v průběhu zápisu pozastaví vnitřní operace procesoru na dobu typicky 2 ms.

Sekvence kroků pro zápis do programové paměti:

1. Výběr paměti, ke které chceme přistupovat: bit EEPGD = 1 pro přístup k programové paměti flash.
2. Povolení zápisu do paměti: bit WREN = 1.
3. Nastavení operace, která se provede po nastavení bitu WR: bit FREE = 0 pro operaci zápisu.
4. Zakaz přerušení (je-li systém přerušení povolen).
5. Zápis požadované adresy, na kterou chceme data uložit, do registrů EEADRH:EEADR.

6. Zápis dat, která chceme uložit do paměti, do registrů EEDATH: EEDATA.
7. Provedení speciální sekvence následujících pěti instrukcí, po které se přesunou data z registrů EEDATH:EEDATA do vyrovnávací paměti, a je-li EEADR = xxxxxx11, provede se zápis dat z vyrovnávací paměti do programové paměti flash.
   1. 55h → W
   2. W → EECON2
   3. AAh → W
   4. W → EECON2
   5. 1 → WR

   *Pozn.:* Je-li EEADR = xxxxxx11, provede se zápis do paměti v průběhu následujících dvou instrukcí. Při zápisu mikrokontrolér pozastaví vnitřní operace procesoru na dobu typicky 2 ms.
8. Nebyla-li zapsána všechna čtyři slova, pokračuj krokem 5.
9. Zákaz zápisu do paměti: bit WREN = 0.
10. Povolení přerušení.

Příklad procedury pro zápis do programové paměti uvádí tab. 36. Tento program předpokládá, že byl před zápisem vymazán příslušný blok 32 slov. Počáteční adresa bloku o velikosti čtyř slov, do kterého chceme zapisovat, je uložena v proměnných (uživatelsky definovaných registrech) ADDRH: ADDRL. Pro tuto adresu musí platit, že ADDRL<1:0> = 00. Osm bajtů dat (čtyři slova), která mají být zapsána do programové paměti, jsou uložena v datové paměti RAM. Na počátek bloku dat ukazuje proměnná ARRAY, přičemž jako první je uložen nižší bajt prvního slova, dále vyšší bajt prvního slova atd. Program je pouze ilustrativní, některé změny si může vyžádat např. konkrétní definice jednotlivých proměnných v datové paměti.

**Vít Špringl**

*(Pokračování příště)*

*Tab. 34. Příklad programu pro čtení programové paměti flash*

| | | |
|---|---|---|
| BANKSEL | EEADRH | ; Výběr banky 2, ve které je registr |
| | | ; EEADRH |
| MOVF | ADDRH, W | ; W = ADDRH (načtení adresy |
| | | ; z nějakého registru) |
| MOVWF | EEADRH | ; Nahrání vyššího bajtu adresy, |
| | | ; ze které chceme číst |
| MOVF | ADDRL, W | ; W = ADDRL (načtení adresy |
| | | ; z nějakého registru) |
| MOVWF | EEADR | ; Nahrání nižšího bajtu adresy |
| BANKSEL | EECON1 | ; Výběr banky 3, ve které je registr |
| | | ; EECON1 |
| BSF | EECON1, EEPGD | ; Nastavení přístupu k programové |
| | | ; paměti flash |
| BSF | EECON1, RD | ; Zahájení čtení z paměti |
| NOP | | ; Tyto instrukce jsou ignorovány, |
| NOP | | ; čtení z paměti probíhá v průběhu |
| | | ; druhého instr. cyklu za instrukcí |
| | | ; BSF EECON1,RD |
| BANKSEL | EEDATA | ; Výběr banky 2, ve které je reg. EEDATA |
| MOVF | EEDATA, W | ; DATAL = EEDATA (uložení dat |
| | | ; do nějakého registru) |
| MOVWF | DATAL | ; |
| MOVF | EEDATH, W | ; DATAH = EEDATH (uložení dat |
| | | ; do nějakého registru) |
| MOVWF | DATAH | ; |

*Tab. 35. Příklad programu pro mazání programové paměti flash*

| | | |
|---|---|---|
| BANKSEL | EEADRH | ; Výběr banky 2, ve které je registr |
| | | ; EEADRH |
| MOVF | ADDRH, W | ; W = ADDRH (načtení adresy |
| | | ; z nějakého registru) |
| MOVWF | EEADRH | ; Nahrání vyššího bajtu adresy |
| MOVF | ADDRL, W | ; W = ADDRL (načtení adresy |
| | | ; z nějakého registru) |
| MOVWF | EEADR | ; Nahrání nižšího bajtu adresy |
| BANKSEL | EECON1 | ; Výběr banky 3, ve které je registru |
| | | ; EECON1 |
| BSF | EECON1, EEPGD | ; Nastavení přístupu k programové |
| | | ; paměti flash |
| BSF | EECON1, WREN | ; Povolení zápisu do paměti |
| BSF | EECON1, FREE | ; Povolení operace mazání |
| BCF | INTCON, GIE | ; Zákaz přerušení |
| MOVLW | 0x55 | ; W = 55h |
| MOVWF | EECON2 | ; EECON2 = W |
| MOVLW | 0xAA | ; W = AAh |
| MOVWF | EECON2 | ; EECON2 = W |
| BSF | EECON1, WR | ; Zahájení vymazání bloku paměti |
| NOP | | ; Tyto dvě instrukce jsou ignorovány, |
| NOP | | ; procesor pozastaví vnitřní operace |
| | | ; CPU a čeká zde |
| | | ; Po dokončení mazání mikrokontrolér |
| | | ; pokračuje následující instrukcí |
| BCF | EECON1, FREE | ; Zákaz operace mazání |
| BCF | EECON1, WREN | ; Zákaz zápisu do paměti |
| BSF | INTCON, GIE | ; Povolení přerušení |

*Tab. 36. Příklad programu pro zápis do programové paměti flash*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | BANKSEL | EECON1 | ; Výběr banky 3, ve které je registr |
| | | | ; EECON1 |
| | BSF | EECON1, EEPGD | ; Nastavení přístupu k programové |
| | | | ; paměti flash |
| | BSF | EECON1, WREN | ; Povolení zápisu do paměti |
| | BCF | EECON1, FREE | ; Nastavení operace zápisu |
| | BCF | INTCON, GIE | ; Zákaz přerušení |
| | BANKSEL | word_block | ; Výběr banky, ve které je uložena |
| | | | ; proměnná word_block |
| | MOVLW | .4 | |
| | MOVWF | word_block | ; word_block = 4 – indikuje počet |
| | | | ; zbývajících slov k zápisu |
| | BANKSEL | EEADRH | ; Výběr banky 2, ve které je registr |
| | | | ; EEADRH |
| | MOVF | ADDRH, W | ; W = ADDRH (načtení adresy |
| | | | ; z nějakého registru) |
| | MOVWF | EEADRH | ; Nahrání vyššího bajtu počáteční adre- |
| | | | ; sy bloku, do kterého chceme zapisovat |
| | MOVF | ADDRL, W | ; W = ADDRL (načtení adresy |
| | | | ; z nějakého registru) |
| | MOVWF | EEADR | ; Nahrání nižšího bajtu počáteční adresy |
| | | | ; bloku (musí být EEADR<1:0> = 00) |
| | BANKSEL | ARRAY | ; Výběr banky, ve které je uloženo pole |
| | | | ; dat ARRAY k zápisu do paměti |
| | MOVLW | ARRAY | ; ARRAY odkazuje na začátek bloku |
| | | | ; v paměti RAM, ... |
| | | | ; ... kde je uloženo 8 bajtů určených |
| | | | ; k zápisu do paměti flash |
| | MOVWF | FSR | ; FSR = ARRAY (nahrání adresy pro |
| | | | ; nepřímé adresování) |
| LOOP | | | |
| | BANKSEL | EEDATA | ; Výběr banky 2, ve které je registr |
| | | | ; EEDATA |
| | MOVF | INDF, W | ; Nepřímé adresování, přístup k datové- |
| | | | ; mu poli začínajícímu na adrese ARRAY |
| | MOVWF | EEDATA | ; Nahrání nižšího bajtu dat |
| | INCF | FSR, f | ; Inkrementace FSR (ukazatel pro |
| | | | ; nepřímé adresování) |
| | MOVF | INDF, W | ; |
| | MOVWF | EEDATH | ; Nahrání vyššího bajtu dat |
| | INCF | FSR, f | ; Inkrementace FSR |
| | BANKSEL | EECON2 | ; Výběr banky 3, ve které je registr |
| | | | ; EECON2 |
| | MOVLW | 0x55 | ; W = 55h |
| | MOVWF | EECON2 | ; EECON2 = W |
| | MOVLW | 0xAA | ; W = AAh |
| | MOVWF | EECON2 | ; EECON2 = W |
| | BSF | EECON1, WR | ; Zahájení zápisu do paměti |
| | NOP | | |
| | NOP | | |
| | BANKSEL | EEADR | ; Výběr banky 2, ve které je registr |
| | | | ; EEADR |
| | INCF | EEADR, f | ; Inkrementace EEADR – další |
| | | | ; adresa bloku |
| | BANKSEL | word_block | ; Výběr banky, ve které je uložena |
| | | | ; proměnná word_block |
| | DECFSZ | word_block, f | ; word_block = word_block – 1, |
| | | | ; je výsledek nulový? |
| | GOTO | LOOP | ; - NE: doposud nebyla zapsána všech- |
| | | | ; na čtyři slova – skok na LOOP |
| | BANKSEL | EECON1 | ; - ANO: zápis bloku čtyř slov dokon- |
| | | | ; čen, výběr banky 3 |
| | BCF | EECON1, WREN | ; Zákaz zápisu do paměti |
| | BSF | INTCON, GIE | ; Povolení přerušení |

# JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

## Indikátor napětí palubní sítě 12 V

Popisovaný přístroj průběžně indikuje velikost napětí v palubní síti automobilu a upozorňuje na nedobíjení nebo přebíjení akumulátoru. Tím se chrání nejen akumulátor, ale i další vybavení vozidla. Při přepětí nebo podpětí se též aktivuje poruchový výstup indikátoru.

### Činnost zařízení

Schéma zapojení indikátoru je na obr. 1. Přístroj periodicky měří napětí palubní sítě a jeho velikost indikuje pomocí tří LED. Svit zelené LED2 značí, že napětí má řádnou velikost. Červená LED1 indikuje podpětí, což odpovídá přetížení sítě nebo poruše dobíjení. Žlutá LED3 naopak signalizuje přepětí v síti, což je zpravidla důsledek poruchy regulátoru dobíjení. Přepětí v síti zkracuje životnost žárovek a poškozuje akumulátor.

Při mírném podpětí nebo přepětí příslušná LED bliká, při značném podpětí nebo přepětí pak svítí trvale. Rozhodovací úrovně napětí pro přechod mezi jednotlivými stavy indikace jsou uvedeny v tab. 1.

Při přepětí nebo podpětí sepne i tranzistor T1 s otevřeným kolektorem na poruchovém výstupu (svorky X2-1 a X2-2). Tímto výstupem lze ovládat např. akustickou signalizaci nebo informovat nadřízený počítač apod.

*Tab. 1. Rozhodovací úrovně napětí pro přechod mezi jednotlivými stavy indikace*

| napětí [V] | stav indikace |
|---|---|
| < 12,3 | svítí červená LED1 |
| 12,3 - 13 | bliká červená LED1 |
| 13 - 14,8 | svítí zelená LED2 |
| 14,8 - 15,5 | bliká žlutá LED3 |
| > 15,5 | svítí žlutá LED3 |

### Popis zapojení

Jádrem indikátoru je mikroprocesor Atmel ATtiny13-20PU (IC1). Měřené napětí palubní sítě 12 V se přivádí na svorky X1-1 (kladný pól) a X1-2 (kostra, zem). Z těchto svorek je měřené napětí vedeno na vstup A/D převodníku v IC1 přes odporový dělič s rezistory R2 a R3, který zmenšuje jeho velikost na potřebnou úroveň, a přes *RC* filtr typu dolní propust se součástkami R4, C3 a C4, který potlačuje impulsní poruchy. Proti impulsům vysokého napětí, které by se mohly v palubní síti vyskytovat, je vstup IC1 chráněn Zenerovou diodou D2.

Indikační LED1 až LED3 jsou připojeny k výstupním binárním portům IC1 přes rezistory R9 až R11, kterými je určován pracovní proud LED.

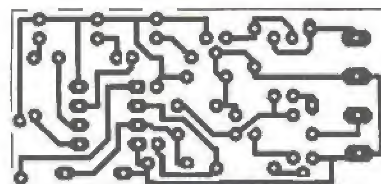
Poruchový výstup na svorkách X2-1 a X2-2 má formu otevřeného kolektoru NPN tranzistoru T1, rezistor R5 slouží jako ochranný - omezuje velikost kolektorového proudu T1.

Mikroprocesor je napájen napětím 5 V, které je odvozováno třísvorkovým stabilizátorem 78L05 (IC2) z měřeného napětí palubní sítě 12 V. Dioda D1 chrání stabilizátor při přepólování vstupního měřeného napětí, rezistor R1 chrání stabilizátor proti přetížení, kondenzátory C1 a C2 blokují vývody stabilizátoru a zabraňují jeho rozkmitání.

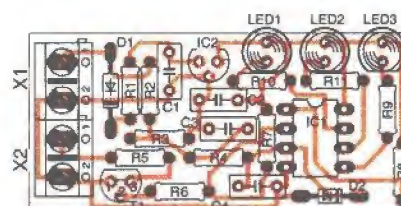
Program pro mikroprocesor IC1 je pod názvem *program.hex* ke stažení na webových stránkách tohoto časopisu: *http://www.aradio.cz*

### Konstrukce

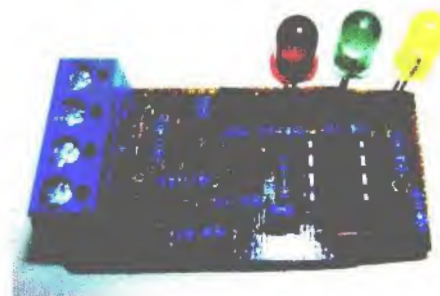
Indikátor je realizován z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 2, rozmístění součástek na desce je na obr. 3. Fotografie zhotoveného vzorku indikátoru je na obr. 4.



*Obr. 2. Deska s plošnými spoji indikátoru napětí (měř.: 1 : 1)*



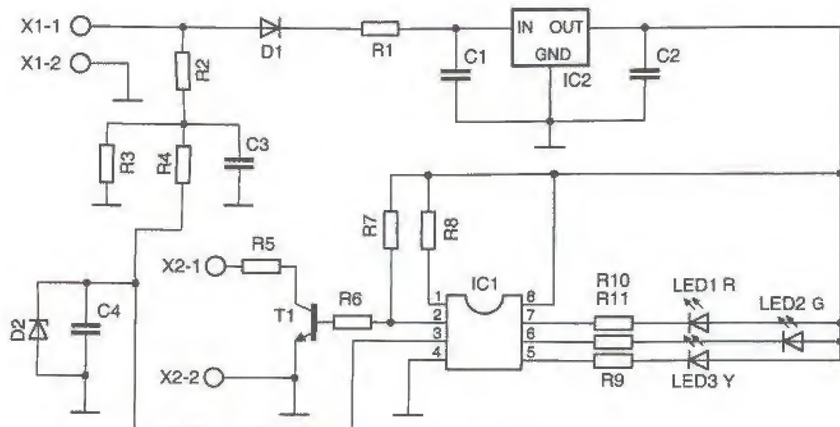

*Obr. 3. Rozmístění součástek na desce indikátoru napětí*



*Obr. 4. Realizovaný vzorek indikátoru napětí*

Použité rezistory jsou metalizované s tolerancí 1 %. Protože rozteč děr pro rezistory je 7,5 mm, je vhodné použít miniaturní rezistory velikosti 0204 (∅ 1,7 x 3,5 mm), aby jim nebylo nutné ohýbat vývody těsně u čepiček. Naprogramovaný mikroprocesor je vložen do objímky.

Oživenou desku je vhodné umístit do plastové krabičky nebo do panelu na palubní desce, délka vývodů LED se pak přizpůsobí podle potřeby.




*Obr. 1. Schéma indikátoru napětí palubní sítě 12 V*

### Seznam součástek

| | | |
|---|---|---|
| R1 | 56 Ω, miniaturní (0204) |
| R2 | 10 kΩ, miniaturní (0204) |
| R3 | 2,7 kΩ, miniaturní (0204) |
| R4 | 1 k kΩ, miniaturní (0204) |
| R5 | 22 Ω, miniaturní (0204) |
| R6, R8, R9, R10, R11 | 1,8 kΩ, miniaturní (0204) |
| R7 | 4,7 kΩ, miniaturní (0204) |
| C1, C2, C3 | 100 nF, keramický |
| C4 | 22 nF, keramický |
| D1 | 1N4148 |

| | |
|---|---|
| D2 | BZX83V004.7 (Zenerova dioda 4,7 V/0,5 W) |
| T1 | BC337 |
| LED1 | LED červená (R), 5 mm, 2 mA (s malým příkonem) |
| LED2 | LED zelená (G), 5 mm, 2 mA (s malým příkonem) |
| LED3 | LED žlutá (Y), 5 mm, 2 mA (s malým příkonem) |
| IC1 | ATtiny13-20PU, naprogramovaný |
| IC2 | 78L05 |
| X1, X2 | ARK500/2, šroubovací svorkovnice dvoupólová |
| objímka DIL8 pro IC1 | |
| deska s plošnými spoji | |

**Jan Mareš**

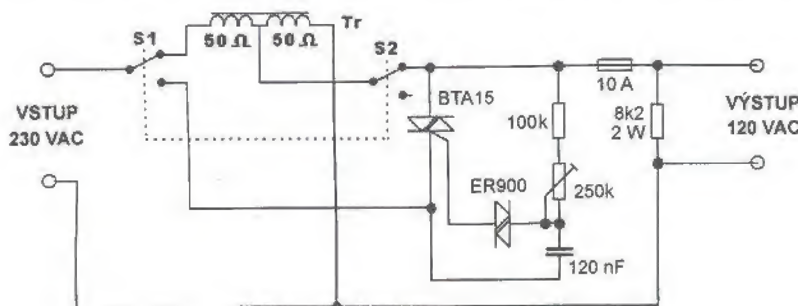
# Měnič napětí 230 VAC/120 VAC

Měl jsem zapůjčen ke kontrole měnič napětí dovezený z USA (ovšem s nálepkou Made in China!) převádějící evropské síťové napětí 230 VAC na napětí 120 VAC používané v americké síti. Při té příležitosti jsem se seznámil s poměrně jednoduchým zapojením měniče AC/AC, které předkládám čtenářské obci.

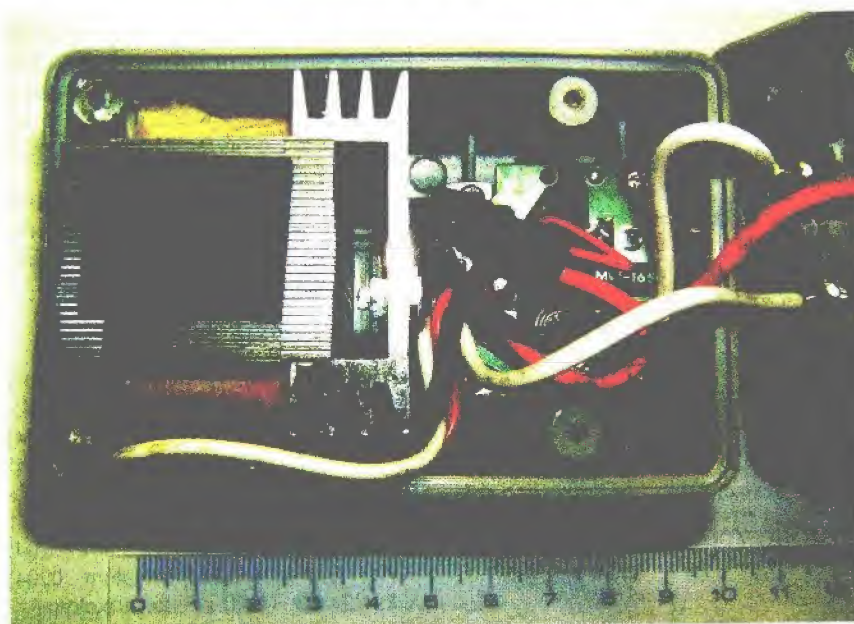
Schéma měniče je na obr. 5. Výstupní výkon měniče lze přepínat 50 nebo 1200 W. Při zvoleném výstupním výkonu 50 W (přepínače S1 a S2 v horní poloze) funguje přístroj jako autotransformátor s pevným výstupním napětím a výstupní napětí má sinusový průběh. Při přepnutí na výkon 1200 W (přepínače S1 a S2 v dolní poloze) pak měnič pracuje jako triakový regulátor, jehož výstupní napětí má průběh podle obr. 7.

Úhel otevření triaku je dán dobou nabíjení kondenzátoru přes rezistor a trimr. V okamžiku nabití kondenzátoru asi na 30 V se otevře diak a napětí z kondenzátoru otevře proudovým impulsem triak, čímž se uzavře obvod se zátěží. Kondenzátor by měl mít přesnou hodnotu kapacity a měl by být fóliový. Přestože napětí na něm by nemělo přesáhnout velikost 30 V, je lepší kondenzátor dimenzovat na vyšší napětí. Triak je připevněn na malém chladiči, který je přišroubován k plechům transformátoru (viz obr. 6).

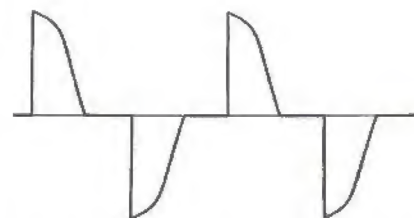
Vezmeme-li v úvahu, že průchozí výkon $S_p$ autotransformátoru je 50 W




Obr. 5. Schéma měniče napětí 230 VAC/120 VAC



Obr. 6. Skutečné provedení měniče napětí 230 VAC/120 VAC



Obr. 7. Průběh výstupního napětí měniče při výstupním výkonu 1200 W

($S_p = U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2$), pak typový výkon $S_t$ autotransformátoru je:

$$S_t = S_p \cdot (1 - U_2/U_1) =$$
$$= 50 \cdot (1 - 120/230) \approx 24 \text{ W}.$$

Použitý autotransformátor Tr je tedy dimenzován na výkon asi 24 W. Činný odpor každého jeho vinutí byl změřen 50 Ω.

Velikost výstupního napětí triakového regulátoru (120 V) se nastavuje pomocí odporového trimru. Výstupní napětí se musí měřit voltmetrem, který udává skutečné efektivní napětí, tj. buď elektromagnetickým ručkovým voltmetrem, nebo digitálním multimetrem s označením „True RMS".

Uvedené zapojení měniče je bez úprav přesně takové, jaké je v originálním přístroji.

**Jan Mareš**

# MT/MMX - aplikační cívky a indikace magnetoterapie

V předcházejícím článku o magnetoterapii (MT) v této rubrice v minulém čísle PE byl popsán přístroj pro MT (generátor impulsů) a dvě aplikační cívky.

V článku, který právě čtete, jsou popisovány další aplikační cívky a je zde uveden seznam lékařských indikací a kontraindikací MT.

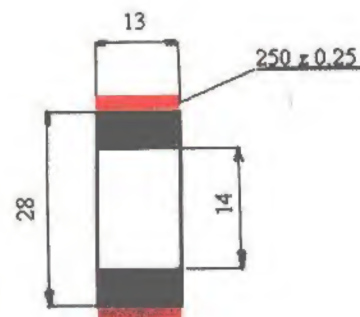
MT lze použít i pro léčbu uší a očí. Proto jsem zhotovil další aplikační cívky, tentokrát ve dvou provedeních, která jsou vhodná jak pro ušní, tak i oční použití (obr. 8a a obr. 8b).

Základem je v obou případech feritový toroid o vnitřním průměru asi 14 mm, ke kterému jsem přilepil postranice o průměru 40 mm. Mezi postranice jsem na obvod toroidu navinul zhruba 250 až 300 závitů měděného lakovaného drátu o průměru 0,25 mm. Lze použít i hedvábím opředené vf lanko podobného průměru. Konstrukce cívky je zřejmá z jejího průřezu na obr. 9.

Po navinutí jsem změřil indukčnost, a i když se ferity lišily šířkou a určitě i materiálem, měla cívka v obou případech indukčnost kolem 4,5 mH. Po připojení k přístroji pro MT bylo magnetické impulsní pole




Obr. 8. Aplikační cívky: a), b) - menší cívky pro oční nebo ušní použití, c) - větší cívka pro použití na zádech nebo bocích, d) cívka pro použití na zápěstí




Obr. 9. Průřez cívkami a) až c) z obr. 1. Na feritovém toroidním jádru (šedé plochy), které je využíváno jako válcové jádro, je navinuta válcová cívka (oranžové plochy), která má 250 až 300 závitů měděného lakovaného drátu o průměru 0,25 mm



Obr. 10. Umístění aplikační cívky na oku pomocí brýlí



Obr. 11. Umístění aplikační cívky zhotovené z TV vychylovacích cívek na zápěstí poblíž karpálního tunelu

velice zřetelné ještě ve vzdálenosti 30 mm na obě strany v ose jádra.

Když se aplikační cívka umístí pod brýle (viz obr. 10) nebo na prázdné obroučky, můžete při léčení klidně po celou dobu aplikace číst nebo sledovat TV bez omezení.

Při použití těchto cívek pro ušní aplikace je stačí upevnit na stará sluchátka a vinutí spojit do série.

Další možnost využití vyřazeného televizoru spočívá v demontáži vychylovacích cívek, které v sobě ukrývají feritové půlkruhové segmenty, na kterých jsou instalovány poloviny řádkových či snímkových vychylovacích cívek (obr. 8d). V přítomnosti feritu vykazují cívky indukčnost kolem 2,8 mH, což je ještě použitelná hodnota pro aplikaci, zejména v oblasti karpálního tunelu. V celém prostoru půlkruhového segmentu má impulsní magnetické pole stejnou intenzitu. Jak je zřejmé z obr. 11, drží aplikátor na ruce pouze vlastní vahou.

Na obr. 8c je ještě jedna aplikační cívka, která je navinutá na větším feritovém toroidu. Tato cívka má rovněž indukčnost kolem 5 mH a slouží k léčení bolestivých stavů na menších plochách tkání (např. na zádech, bocích apod.), kde je obtížné instalovat velké aplikační cívky bez feritového jádra.

## Stručně o indikacích

Lékařské indikace pro použití MT se týkají především:

**bolestivých stavů pohybového systému**, jimiž jsou provázeny degenerativní, zánětlivé a poúrazové stavy,

**artrózy kloubů**, k utlumení bolestivých stavů na kloubních tkáních, kostech, chrupavkách a vazech,

**artrózy páteře**, tzn. bolesti při degenerativních změnách meziobratlových plotének s případným útlakem kořenových nervů,

**bolesti kloubů**, včetně kloubního pouzdra při morfologických změnách, v důsledku degenerativních a zánětlivých procesů,

**bolesti páteře** v důsledku degenerativních, zánětlivých procesů, při nadměrné námaze a prochlazení,

**ischiasu** (ústřelu, houseru), který je způsobován útlakem kořenových nervů v oblasti bederní a křížové páteře s vystřelováním do dolních končetin, projevujícím se akutní bolestí a omezenou pohyblivostí,

**útlaku nervů**, který je vlastně chronickou podobou příčin jako u ischiasu a potíže přetrvávají s měnící se intenzitou,

**artritidy kloubů a artritidy páteře** indikovaných jako bolesti při revmatoidní artritidě, dně, lupénce apod.,

**Bechtěreva** - zvláštního zánětlivého onemocnění páteře s poruchou imunity a postupně se zhoršujícím průběhem,

**revmatismu**, zánětlivého onemocnění kloubů, kloubních pouzder, ale i ostatních tkání s výraznou imunitní složkou,

**endoprotéz** - stavů po implantaci kloubních náhrad,

**pooperačních stavů** - urychlení hojivých procesů, zintenzivnění rekonvalescencí s důrazem na zvýšený metabolický obrat v poškozených tkáních,

**zlomenin** - MT se aplikuje co nejdříve po vzniku poškození a po chirurgickém ošetření,

**karpálního tunelu** - jedná se o syndrom z útlaku nervově cévního svazku a šlach ohýbačů prstů v zúženém kanálu v oblasti zápěstí,

**tenisového lokte** - projevuje se bolestí v loketních kloubech převážně po nadměrném jednostranném zatížení,

**zánětu prostaty** - projevuje se zvětšením, otokem a zánětlivými změnami s následným ztíženým průtokem moči,

**nedokrevnosti (ischémie) končetin**, která je důsledkem poškození cév arteriosklerotickými změnami s následným sníženým přívodem kysliku a živin do tkání,

**tinnitusu** - postižení sluchového orgánu projevujícího se vnímáním šelestů, sykotů, pískotů, jež jsou produkovány někde v oblasti vnitřního

ucha, krční páteře nebo mozku; záležitost je velmi problematická, ale pomocí MT někdy i úspěšně léčitelná,

**diabetické nohy** - postižení u diabetiků v důsledku neuropatie a mikroangiopatie snižováním průtoku krve,

**bércového vředu**, který se projevuje rozpadem povrchových tkání končetiny a MT podporuje a urychluje hojivé procesy,

**paradontózy** - chronického projevu zánětlivého poškození vazivového a kostního závěsného aparátu zubů,

**svalové únavy** - po tréninku a těžké fyzické práci při pocitech vyčerpanosti,

**očních potíží** - s projevy pocitu tlaku, palčivosti, nepohodlí, cizích tělísek pod víčky, bolesti hlavy s šířením do okolí šíje a ramen. Také ztrátu elasticity čočkových hmot, nedostatečnou funkci závěsného aparátu čočky a nástup šedého zákalu lze příznivě ovlivnit dlouhodobou aplikací nízkofrekvenční impulsní MT.

To byl stručný přehled lékařských indikací pro MT, nakonec důležitá poznámka o kontraindikacích, tj. případech, kdy MT **nelze** použít:

MT **nelze** použít při voperovaném kardiostimulátoru, při nádorových onemocněních, krvácivých stavech, při hyperfunkci endokrinních žláz a při infekčních onemocněních.

Ostatně bude určitě vhodné se poradit se svým praktickým lékařem, zda se i vás nějaká kontraindikace netýká.

Posledních pár řádků bude věnováno kmitočtům při aplikacích a době trvání aplikací.

Snaha výrobců přístrojů pro MT vnést do informací o kmitočtech a délce aplikací nějaké tajemno se mi zdá poněkud mimo účel. Nejvhodnější opakovací kmitočet impulsů je v rozsahu 5 až 15 Hz, kdy dolní hranice má účinky uspávací a horní hranice relaxovací. Tu první variantu si na sobě odzkoušíte, když si magnety na sluchátkách pro ušní terapii posunete na spánkovou oblast před uši, a při kmitočtu kolem 5 Hz za pár minut spolehlivě usnete. Dávat tedy kmitočty do jakékoliv souvislosti s diagnózou je podle mne mimo fyzikální účinky MT. Hlavní smysl této metody je aplikovat maximálně strmý magnetický impuls, který umí na „vodičích" uvnitř tkáně vybudit elektrické impulsy s potřebnými účinky.

Délky trvání aplikace jsou určovány spíše na základě zkušeností než nějak exaktně a předpokládá se, že nejkratší doba je 20 minut. Nic však nebrání tomu, abyste si ji neprodloužili třeba na trojnásobek.

### Počitadlo impulsů

Majitelé digitálních multimetrů s rozsahem pro měření kmitočtů mohou samozřejmě měřit kmitočet impulsů na aplikační cívce tímto přístrojem. Ostatní si mohou improvizovat takové měření tím způsobem, že si u nějaké odložené kalkulačky vyvedou z klávesnice kontakty pro klávesu „ = " a tento vývod kablíkem připojí k jazýčkovému kontaktu. Pak na klávesnici zadají 1 + =, přiloží jazýčkový kontakt na aplikační cívku a po deseti sekundách kontakt zase oddálí. Od napočítaných impulsů (čísla na displeji) odečtou číslo 2, které se objevilo po zadání, vydělí deseti a mají počet impulsů za vteřinu (tj. kmitočet impulsů). Ilustrační fotografie upravené kalkulačky s jazýčkovým kontaktem přiloženým k aplikační cívce je na obr. 12.

Takto upravenou kalkulačku lze použít i jako počitadlo závitů při vinutí cívek. Na kostru cívky přilepíte permanentní magnet a těsně k jeho dráze připevníte jazýčkový kontakt. Údaj kalkulačky zmenšený o dvě pak bude udávat počet otáček kostry, tj. počet navinutých závitů.

Na sv. Annu, L. P. MMX, **ACP**




*Obr. 12. Měření kmitočtu impulsů na aplikační cívce pomocí upravené kalkulačky*

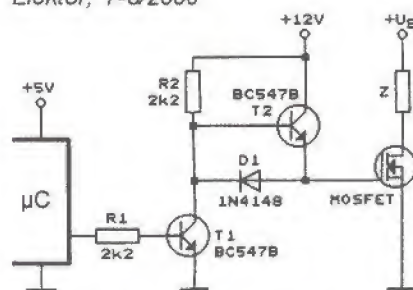
## Tranzistorový budič pro spínací MOSFET

Máme-li k výstupu mikrokontroléru (µC) připojen spínací tranzistor MOSFET, spíná a vypíná poměrně pomalu, protože jeho hradlo, které má velkou kapacitu vůči kanálu, se jen pomalu nabíjí a vybíjí přes značný vnitřní odpor výstupního portu.

Chceme-li činnost tranzistoru MOSFET urychlit, zapojíme mezi jeho hradlo a výstup mikrokontroléru budicí obvod se dvěma tranzistory podle obr. 13. Při vysoké úrovni budicího signálu se hradlo nabíjí přes malý výstupní odpor emitorového sledovače s T2, při nízké úrovni budicího signálu se hradlo rychle vybíjí přes malý dynamický odpor sepnutých T1 a D1.

Nesmíme zapomenout, že budič funguje jako invertor!

*Elektor, 7-8/2006*




*Obr. 13. Budič pro spínací MOSFET*

# ELEKTROKOLA




**Pavel Šika**

**Co je to elektrokolo? Elektrokolo je moderní dopravní prostředek s minimálním dopadem na životní prostředí a s velmi malými náklady na provoz. Při jízdě na něm je však nutné šlapat. Elektrokolo není elektroskútr ani elektrokoloběžka. U skútru po spotřebování energie z baterií je nutné, aby ho uživatel naložil a dopravil do místa určení. Tlačit elektroskútr o hmotnosti 150 až 180 kg, který nemusí mít volnoběžku, několik kilometrů je předem prohraná věc. Když dojde energie u elektrokola, lze dojet do cíle pomocí šlapání nebo v případě skládacího provedení použít například hromadnou dopravu.**



V západní Evropě se v posledních pěti letech rozvinul trh s elektrokoly do velkých objemů. Ani v ČR jezdec nebo jezdkyně na elektrokole již není exotická záležitost.

Drtivá většina elektrokol jezdících po Evropě (možná i po světě) pochází z Asie - a to hlavně z Číny. Buď jsou v Číně přímo vyrobena, nebo jsou složena z komponentů tam vyrobených.

Komu je elektrokolo určeno? Jednoduše řečeno, všem, co udrží rovnováhu.

Pro toho, komu bylo doporučeno se pohybovat a zároveň nenamáhat srdce nebo pohybový aparát, je jízda na elektrokole vítaným řešením.

Uživatel není tolik zadýchán, a tak se může více kochat krajinou. Také se nemusí obávat, že v cíli své cesty bude vypadat, a cítit se jako po horské prémii.

Někteří uživatelé automobilu by jezdili na kole, ale nacházejí mnoho důvodů, proč tak nečiní. U elektrokola hned několik důvodů pomine a tak je naděje, že se od jízdy automobilem odvrátí. Na elektrokole není potřeba klimatizace a tím se velmi šetří životní prostředí.

Skutečnost, že pro jízdu na elektrokole není nutný řidičský průkaz, je vítaným řešením pro ty řidiče - řidičky, kterým nestačilo dvanáct bodů, přišli o řidičský průkaz, nehodlají se zapotit na klasickém kole a dále chtějí být nebezpeční sobě i ostatním.

Snad jediná nevýhoda u elektrokola je, že na něm dosahujeme větší průměrné i maximální rychlosti a tomu odpovídá i případné přistání. Z tohoto důvodu je doporučeno používat ochranu hlavy i když není (zatím) povinná. Použití ochrany přece nemusí nařizovat zákon.

Výkon motoru v elektrokole je 250 W (norma EU) při účinnosti 82 %, což je $^1/_3$ HP. Podle nevědecké teorie je průměrný člověk schopen po dobu 10 až 15 minut podat výkon asi $^1/_2$ HP. Průměrné elektrokolo ujede na jedno nabití v kombinovaném provozu asi 40 asi 50 km.

Příspěvek je napsán tak, aby co nejšířeji popsal komponenty, z kterých jsou elektrokola sestavována, ale nelze na tak malém prostoru popsat všechny varianty.

Parametry některých dílů jsou uvedeny jako průměrné z hodnot od několika výrobců.

## Konstrukce elektrokola

Elektrokolo je již od základu konstruováno pro pohon s pomocí elektromotoru. Při jeho konstrukci se již počítá s bezpečným umístěním baterie, větší základní hmotností (baterie, řídicí jednotka, motor a ovládací prvky). Jsou použity tlustší dráty ve výpletech kol, je použit zesílený rám z kvalitní hliníkové slitiny, zodpovědní výrobci osazují elektrokola komponenty vyšší třídy. Použité kabely jsou vedeny rámem a mimo něj ochráněny umělohmotnou šroubovicí.

Tím se liší od klasického jízdního kola doplněného o tzv. motorizační sadu (kit). Osadit motorizační sadu na klasické jízdní kolo je jako obléknout starou bábu do nové zástěry. Řídicí jednotka a baterie jsou problematicky uloženy, například v tašce pod horní trubkou rámu, kabely jsou upevněny stahovacími páskami na rám kola... Také to, že motorizační sadu si zájemci mnohdy montují sami, nemusí být šťastným řešením. Ono je toho dost, když elektrokola sestavují, testují a opravují kvalifikovaní pracovníci.



*Obr. 1. Běžný cestovní typ elektrokola*

*Elektrokola lze rozdělit do těchto základních skupin:*
- Skládací - používají se do městského provozu nebo na krátké vzdálenosti. Městský provoz vyžaduje častější rozjíždění, a tak se spotřebuje více energie a dojezd je pochopitelně menší. Mívají kola o průměru 20 " (16 "). Jejich předností je malá hmotnost a skladnost. Mohou se zasunout do „futrálu" a pak bez obav naložit do osobního auta, karavanu, autobusu i dálkového, metra, tramvaje, trolejbusu, vlaku, lanovky, lodě, ponorky nebo balónu. Pouze do letadla to nejde z důvodu baterie.
- Cestovní - městská, většinou s nízkým nástupem (Low Step), vhodná pro ženy nebo pro ty, kterým (již) dělá potíž přehodit nohu přes rám. Většinou mají kola o průměru 28 " s nepříliš hlubokým vzorkem. Odpružená přední vidlice je samozřejmostí.
- Horská - sportovní. Mají robustnější rám a kola o průměru 26 " a pláště o šíři 2 " s terénním vzorkem. Kvalitní odpružená přední vidlice je nutností.

## Varianty pohonu

- Vlastní silou jezdce.
- Vlastní silou jezdce s **příšlapem*** - intenzita pomoci je pevně nastavená na jednu nebo více úrovní. Je možné i provedení, kdy je příšlap plynule regulovaný „plynem".
- Silou elektromotoru regulovanou akcelerátorem, pouze do 6 km/h bez šlapání.

Některá elektrokola jsou osazena kombinací variant pohonu a většinou je lze volit spínači nebo tlačítky na ovládacím panelu.

*** Příšlap** je český výraz pro:
**PAS** - **P**edal **A**ssistance **S**ystem
**Pedelec** - **Ped**al **Ele**ctric **C**ycle
Pedelec Assistant
Asistovaná pomoc šlapání
Šlapání s asistovanou pomocí
Pedálový asistent

Jednoduše lze říci: to, co je posilovač řízení u automobilu (pro ruce), to je příšlap u elektrokola (pro nohy). V obou případech musíme pohybovat končetinami.

Pro elektrický komponent je zde použit výraz **PAS**.

Zapojení nejběžnějšího elektrokola - viz schéma RapidWind (obr. 6).

# Komponenty elektrokola

- Baterie.
- Motor.
- Řídicí jednotka.
- Ovládací prvky:
  - akcelerátor - plynule aktivuje řídicí jednotku - motor;
  - spínač akcelerátoru - spíná tuto funkci;
  - generátor signálu PAS - při šlapání generuje signály pro řídicí jednotku;
  - spínač PAS - spíná tuto funkci;
  - volič intenzity příšlapu;
  - indikátor stavu nabití baterie na řídítkách;
  - spínače v brzdách - vyřazují řídicí jednotku - motor z činnosti;
  - ovládací panel - bývá u nejnovějších elektrokol a sdružuje některé výše uvedené ovládací a kontrolní prvky.
- USB kabel;
- osvětlení se spínači.

## Baterie

V tomto příspěvku není místo pro podrobný popis typů článků, ze kterých se skládají baterie používané v elektrokolech. Parametry a vlastnosti lithiových článků (Li-Ion, Li-pol, LiFePO4) jsou popsány v literatuře a na internetu.

Nejčastěji používané napětí baterie je 36 V, již méně 24 V. Používají se i větší, ale i menší napětí. Kapacita bývá od 8 do 14 Ah. To je 190 až 500 Wh.

Zcela nevhodné pro elektrokola jsou baterie Pb, NiCd, NiMH (celková hmotnost, poměr kapacita/hmotnost, malý počet cyklů nabíjení - vybíjení, ekologie apod.).

Seriózní výrobci proto instalují lithiové baterie. V pouzdrech různých tvarů jsou články ve tvaru destiček - prismatické nebo válcové. U některých baterií jsou válcové články zapojeny sério-paralelně.

*Výrobci: AE Energy, Panasonic, Sanyo, Phillyon.*

Lithiové baterie, které jsou dnes osazovány do moderních elektrokol, jsou ve své funkci zcela nezávislé. Nabíjení a vybíjení řídí obvod uvnitř baterie tzv. **BMS** – **B**attery **M**anagement **S**ystem.

BMS články odpojí (přes 2x tranzistor MOSFET) od spotřebiče (elektrokola) v případě, když napětí na jednom z článku klesne pod úroveň stanovenou výrobcem (asi 3,15 V). (Tato technologie se odlišuje od jiných, Pb, NiCd, NiMH, u kterých baterie dodává energii tak dlouho, až napětí nestačí pro funkci řídicí jednotky). Proto se ,stává, že si uživatelé elektrokola s lithiovými bateriemi „stěžují na poruchu": jede a najednou nejede. Nepřečetli si pozorně návod.

*Poznámka:* Je nutné, aby baterie, která se takto odpojila, byla co nejdříve nabita. V opačném případě se může stát, že v důsledku samovybíjení klesne napětí i u druhého článku. Pak se stává, že BMS při připojení k nabíječce nepustí do článků proud. Baterie se pak musí rozebrat, změřit všechny články, vyhodnotit, které jsou vybity pod danou úroveň, a ty pak opatrně nabít 100 mA. BMS pak umožní nabíjení. BMS nové generace dovede napětí na článcích nejenom registrovat a zvolit jejich optimální nabíjení a vybíjení, ale lze z něj po připojení přístroje vyčíst, jak byla baterie v minulosti nabíjena, vybíjena a vůbec, jak s ní bylo zacházeno.

Pouzdro nejčastěji používané baterie (schéma baterie - obr. 3) obsahuje tyto části:
- Články (10 ks pro napětí 36 V, Li-Ion).
- Modul BMS.
- Servisní 11vývodový konektor, na který jsou vyvedena napětí ze všech 10 článků.
- Servisní 3vývodový konektor připojený do BMS (u nových verzí).
- Konektor pro připojení nabíječky.
- Pouzdro s malou trubičkovou pojistku (2 až 5 A) jistící nabíjecí obvody BMS.
- Pouzdro s velkou trubičkovou pojistku (20 až 30 A) jistící výstupní napětí. Některé baterie mají velké nožové automobilové pojistky v pouzdrech, které jsou volně na kabelech. Toto provedení je nepraktické. Při výměně pojistky je nutné rozebrat pouzdro baterie.


Obr. 2. Desetičlánková Li-Ion baterie s obvody BMS a zapouzdřená baterie

Obr. 3. Schéma zapojení baterie

- PPTC (nebo PTC - Resettable Fuse) termistor. Zjednodušeně - jistič, pojistka, která - když se zahřeje nadměrným proudem, zvýší svůj odpor řádově na MΩ. Je zapojena v sérii s klasickou pojistkou v nabíjecím obvodě.
- Tepelnou - vratnou pojistku také zapojenou v nabíjecím obvodu. Je „nalepena" přímo na článcích. Rozpojí se v okamžiku, když teplota při nabíjení překročí přípustnou mez.
- PPTC - dvě paralelně spojené na výstupním vodiči, které - když se zahřejí nadměrným proudem, zvýší svůj odpor řádově na MΩ.
- Konektor spojující baterii s instalací elektrokola.
- Spínací skříňku nebo spínač.
- Indikátor stavu nabití baterie (Capacity Indicator). Často obsahuje integrovaný obvod LM339N (4 komparátory), dva tranzistory, 5 kusů LED a tlačítko. Po stisknutí tlačítka svítí LED 2 až 3 s a zobrazují - viz tab. 1.
- Elektrolytický kondenzátor 1000 μF/ /50 V připojený paralelně na výstup baterie.
- Modul DC/DC měniče 36 V/5 V (obvod LM2576), který vytváří napětí pro napájení mobilního telefonu, navigace, MP3, popřípadě osvětlení. Toto napětí je vyvedeno přes zvláštní kontakty výstupního konektoru baterie na konektor USB na řídítkách.

Umístění baterie je rozmanité. Například: svisle za sedlovou trubkou; pod sedlem; na, pod, vedle zadního nosiče; v šikmém nosníku rámu; na šikmém nosníku rámu ve tvaru „láhve".

## Motor

*Provedení:* třífázový, elektronicky komutovaný s permanentními magnety na rotoru. **EC motor** (elektronicky komutovaný), někdy také **BLDC motor** = BRUSHLESS **DC motor**. *(Pozn. redakce: Bohužel v názvosloví je typický anglosaský zmatek. Ten název je stejně nesmyslný, jako bychom alternátoru říkali bezkomutátorové dynamo. Podle motorářů je správný název třífázový, synchronní motor řízený kmitočtem ze střídače. Je však jasné, že anglosaský název zvítězí.)*

*Parametry nejběžnějšího motoru*

| | |
|---|---|
| *Napájecí napětí jmenovité:* | 36 V. |
| *Napájecí napětí maximální:* | 42 V. |
| *Výkon:* | 250 W. |
| *Výkon špičkový:* | 400 W. |
| *Proud jmenovitý:* | 7 A. |
| *Otáčky:* | 160 až 300 ot./min. |
| *Účinnost:* | 82 %. |
| *Hmotnost:* | 2,5 až 4 kg - nejnovější modely 2 kg! |

Výrobci modifikují výkon elektromotorů podle zemí, do kterých se elektrokola exportují, aby vyhovovaly místním předpisům: Evropská unie a tedy i ČR - 250 W; Austrálie a Nový Zéland 200 W; USA a Kanada 350 až 500 W.

Výrobci mají v nabídce celou škálu výkonů až do 1500 W!

Praxe ukazuje, že výkon motoru nad 500 W je určen pro uživatele, kteří aspirují na titul dárce orgánů. Zastavit z rychlosti, kterou jezdí obvykle motocykl, na pneumatikách, co mají styčnou plochu s vozovkou pouze několik centimetrů čtverečných, je nemožné.

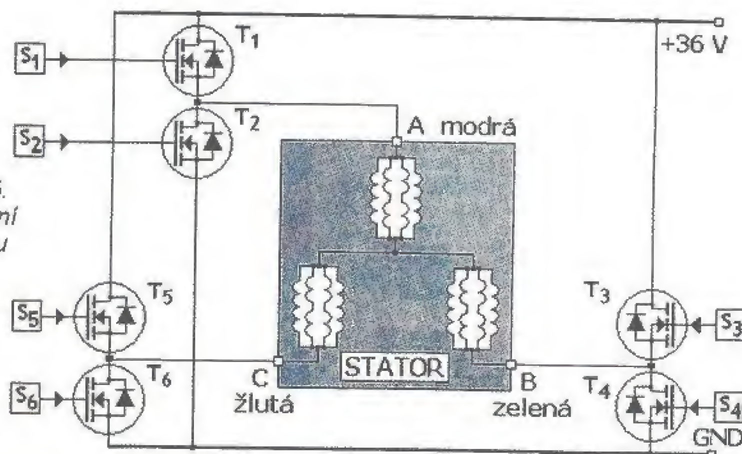
Klasické umístění motoru je ve středu zadního, v méně případech předního kola nebo u středového složení.

Točivý moment elektromotoru je zabezpečen pomocí ploch na hřídeli M12, které zapadají do vidlice. Hřídel je ze strany přívodního kabelu dutá. Motor se standardním průměrem hřídele M10 se používá výjimečně. Je zeslaben vnitřní dutinou a tím není vhodný pro větší mechanické zatížení.

*Obr. 4. Fotografie běžného motoru s planetovou převodovkou*

*Tab. 1.*

| Napětí baterie [V] | svítí LED |
|---|---|
| 42,0 - 40,4 | ČERVENÁ, 1. ZELENÁ, 2. ZELENÁ, 3. ZELENÁ, 4. ZELENÁ |
| 40,4 - 38,6 | ČERVENÁ, 1. ZELENÁ, 2. ZELENÁ, 3. ZELENÁ |
| 38,6 - 36,4 | ČERVENÁ, 1. ZELENÁ, 2. ZELENÁ |
| 36,4 - 34,0 | ČERVENÁ, 1. ZELENÁ |
| 34,0 až do odpojení | ČERVENÁ |




*Obr. 5. Zapojení motoru*

## Části elektromotoru

Stator - je střed elektromotoru a je tvořen 18 pólovými nástavci (růžicí) s cívkami. Jednotlivé nástavce jsou po 20 °. Cívky jsou zapojeny do tří fází. Do každé je zapojeno sérioparalelně šest cívek (viz obr. 5).

Rotor - otáčí se okolo statoru (tzv. motor s oběžným statorem) a je na něm upevněno 20 permanentních, střídavě orientovaných, neodymových magnetů po 18 °.

## Redukční převod

Točivý moment z rotoru je přenášen na redukční převod (asi 4,3 : 1) přes středový ozubený pastorek (ocel). Ten pohání tři planetová kolečka (plast), jejichž čepy jsou upevněny na pohyblivou část spojky. Pevná, souosá část je upevněna k hřídeli elektromotoru. Spojka (volnoběžka) zabezpečuje, aby nepracující elektromotor při jízdě kladl odpor. Někteří výrobci elektromotorů spojku neosazují. Dále je točivý moment z koleček přenášen na vnitřní ozubené kolo (věnec), které je zalisováno do středu kola.

Všechny pohyblivé součástky jsou uloženy v běžných kuličkových ložiscích.

Motor je konstruován, aby odolal běžné vlhkosti, ale výrobci dodávají i motory se zvýšenou odolností proti vodě.

Používá se i motor, který redukční převod nemá - tzv. Direct drive (přímý náhon). V tom případě je pólových nástavců a magnetů mnohem více, motor má podstatně větší průměr a jiná je i řídicí jednotka.

Zajímavé je provedení, kdy místo ozubení jsou pouze hladké plochy a kroutící moment se přenáší třením. Celý redukční převod pracuje ve vodotěsném prostředí a ve vazelíně.

Na elektromotor může být upevněn kotouč brzdy.

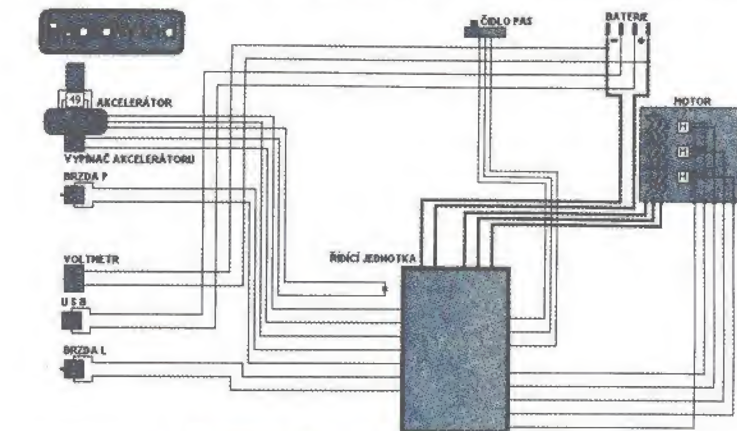
Hallovy sondy - (SS41F) dodávají řídicí jednotce digitální informace o poloze a rychlosti otáčení rotoru. Jsou umístěny na obvodu statoru po 60 ° (120 °) a jsou aktivovány deseti magnety rotoru, protože reagují pouze na jednu jejich polaritu.

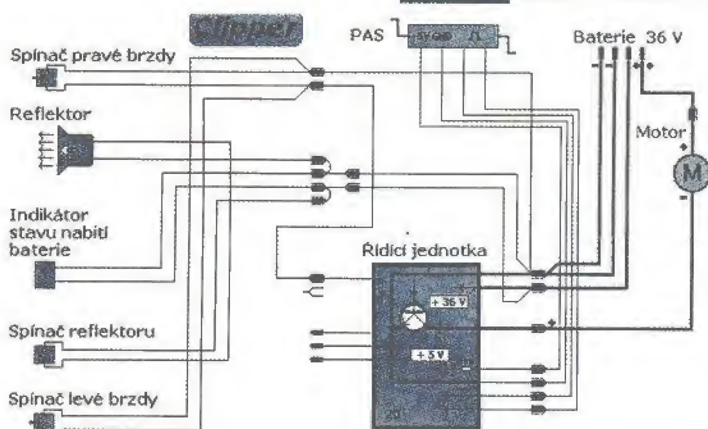
## Funkce elektromotoru

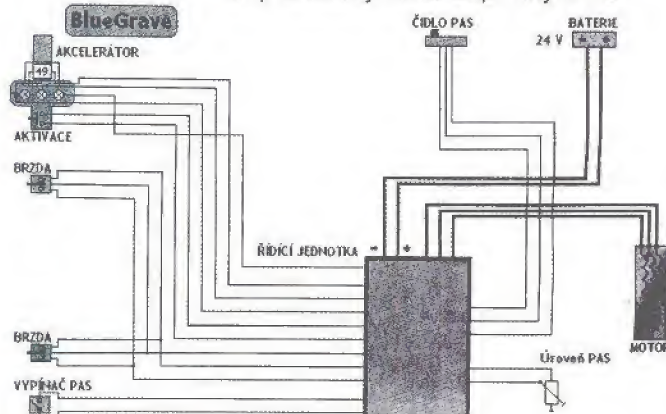
Funkce elektromotoru je patrná z obr. 5. Povel z řídicí jednotky S1 a S4 sepne T1 a T4 a vinutí fáze „A" se připojí na + baterie a vinutí fáze „B" se připojí na - baterie. Šest cívek fáze „A" vytvoří v pólových nástavcích magnetické pole S - J a to přitahuje magnety orientované S - J. Šest cívek fáze „B" vytvoří magnetické pole J - S a to přitahuje magnety orientované J - S. Rotor se pootočí, aby se dostal do polohy, kdy se rozdílné póly (permanentních magnetů a elektromagnetů) dostanou do osy. Protože je magnetů dvacet a pólových nástavců statoru osmnáct (aktivovaných dvanáct), nikdy to nenastane. O pohybu rotoru informují tři Hallovy sondy. Jsou umístěny tak, aby jedna byla aktivována jedním pólem magnetu na rotoru. Druhá je na rozhraní páru magnetů opačně orientovaných. Třetí je blokována opačným pólem magnetu. Signály ze sond jsou zpracovávány řídicí jednotkou a ta spíná šestici tranzistorů (T1 až T6). Než by nastal stav, kdy jsou magnetická pole v ose, řídicí jednotka rozepne T1 a T4 a sepne T3 a T6. Vinutí fáze „B" se připojí na + baterie a vinutí fáze „C" na - baterie. Rotor se pootočí, změní se signály ze sond a řídicí jednotka rozepne T3 a T6 a sepne... atd. Tak vznikne točivé magnetické pole. Kroutící moment se přenáší přes redukční převod na hnací kolo.

Motory bez Hallových sond mají řídicí jednotku, která je o poloze a rychlosti otáčení rotoru informována z impulsů, které vznikají na statorových cívkách v době, kdy přestane budit motor. Tyto motory jsou samozřejmě jednodušší, spolehlivější a levnější. Odpadají tři choulostivé Hallovy sondy a konektor s pěti vodiči (+5 V, GND a 3x signál). Zapojení elektrokola s motorem bez Hallových sond je na schématu BlueGrave (obr. 6).

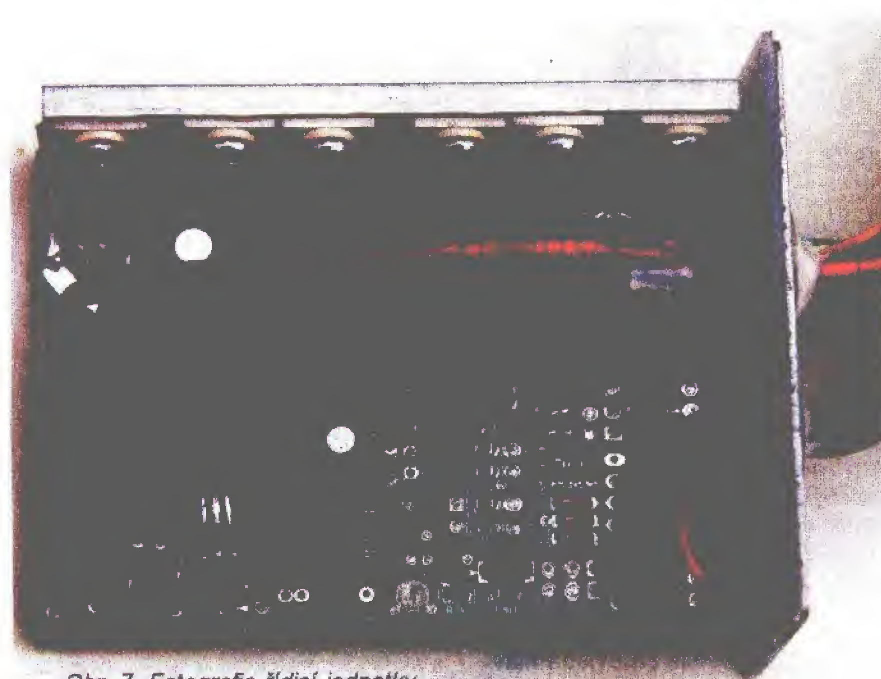
Také se nabízí kompaktní provedení elektromotoru s redukčním převodem a řídicí jednotkou, které je uloženo u středového složení. Kroutící moment je přenášen přes pastorek na převodový řetěz doplněný o na-




*Obr. 6. Zapojení elektrokol RapidWind, BlueGrave, Clipper*



Obr. 7. Fotografie řídicí jednotky



pínák. Hřídel středového složení je torzní magnetický nedotykový senzor PAS, který dodává signál o frekvenci šlapání a tlaku vyvíjeném do pedálů. Mezi hřídel středového složení a převodník je vložena volnoběžka. Přednosti tohoto provedení jsou:
- kompaktnost - motor, redukční převod, řídicí jednotka, generátor PAS a nad tím vším baterie;
- krátké kabely;
- podstatná hmotnost je v těžišti;
- vodotěsnost;
- jednoduchá údržba i případná oprava.

Je nabízen i motor s převody, baterií, řídicí jednotkou a „bůh ví s čím ještě", v jednom pouzdře, které slouží zároveň jako „disk" zadního kola. Ovládání je bezdrátové. Že by to byla budoucnost?

Stejnosměrný elektromotor s kartáči a řídicí jednotkou (PWM) se již prakticky nepoužívá (zapojení Clipper, obr. 6). Motor je v porovnání s výše uvedeným nevýhodný pro menší účinnost a poruchovost. Životnost komutátoru a kartáčů je omezena.

## Řídicí jednotka - Brushless controller

Zpracovává informace od akcelerátoru, generátoru PAS, Hallových sond motoru, spínačů brzd a voliče intenzity přišlapu a řídí - komutuje tři fáze motoru. Na vodičích k motoru jsou odrušovací členy, aby úroveň rušení vyhovovala normě EU.

Umístění - žádný elektrický komponent elektrokola nemá tolik možností pro své umístění, jako řídicí jednotka. Může se nacházet:
- V prostoru vytvořeném již při konstrukci rámu elektrokola, který je za středovým složením. Zde je nejlépe mechanicky ochráněna, ale musí být odolná proti vodě.
- V plastovém pouzdru, které je podvěšeno pod šikmý nosník rámu nebo středové složení. Toto místo je velmi na ráně při překonávání terénních nerovností nebo transportu elektrokola.
- V pouzdru připevněném vodorovně pod zadním nosičem, do kterého se zasouvá baterie.
- V tělese předního reflektoru.
- V prostoru elektromotoru.
- V látkovém pouzdru spolu s baterií. Toto pouzdro připomíná mikulášskou punčochu a jsou z něho vyvedeny kabely s konektory. Pouzdro vyplňuje uzamykatelnou dutinu v šikmém nosníku rámu.
- A i jinde.

Parametry a popis nejpoužívanější řídicí jednotky pro elektromotor 36 V/250 W:

*Maximální napájecí napětí:* 42 V.
*Jmenovité napájecí napětí:* 36 V.
*Nejmenší pracovní napětí:* Takové, aby vzniklo točivé magnetické pole 31,5 V.
*Maximální proud:* 5 A.
*Jmenovitý proud:* 7 A.
*Řídicí napětí z akcelerátoru:* 1,2 až 4,4 V.
*Účinnost:* 98 %.
*Rozměry:* 85 x 65 x 35 mm.
*Hmotnost:* 200 g.

Obvody řídicí jednotky jsou na DPS v SMD, některé součástky jsou v klasickém provedení. Osazení: procesor CY8C24423A, 6 tranzistorů MOSFET, kanál n, typ IRF1010 (60 V/84 A/200 W, TO-220) nebo STP75NF75 (75 V/80 A/45 W, TO-220). Také obsahuje DC/DC měnič 36 V/ /5 V. Toto napětí je použito pro napájení logických obvodů jednotky a ovládacích prvků.

Samotná řídicí jednotka nemá žádnou pojistku. K ochraně výstupních obvodů je v jejich „minusovém" přívodu zapojen rezistor s malým odporem, ze kterého je snímán úbytek napětí a mikroprocesor ho průběžně vyhodnocuje. V případě, že proud dosáhne určité hodnoty a hrozí přetížení výstupních obvodů, mikroprocesor omezí buzení elektromotoru.

Jednotlivé typy řídicích jednotek se liší pevně nainstalovaným programem, který hlavně určuje průměr použitého kola. Existují i řídicí jednotky, které mají konektor pro programování (Programming port).

Prodejce elektrokola je povinen řídicí jednotku zapojit tak, aby při použití akcelerátoru byla maximální rychlost do 6 km/h (norma EU). Stává se, že nezodpovědný uživatel toto omezení zruší a elektrokolo pak dosahuje maximální rychlosti, to je asi 25 km/h.

Vlastní řídicí jednotka je uložena v hliníkovém pouzdru, které je konstruováno a vyráběno jako vodotěsné. Přesto se občas stává, že se voda do něj dostane a následky jsou zřejmé. Důvod je také ten, že někteří uživatelé s elektrokolem nezacházejí jako s elektronickým přístrojem.

Řídicí jednotka (PWM) pro stejnosměrný elektromotor s kartáči je podstatně jednodušší než pro třífázový elektronicky komutovaný motor.

Procesor (MC68HC908) řízený krystalem zpracovává signál z generátoru PAS. Pomocí PWM a spínacího tranzistoru MOSFET 2SK3435B (60 V/ /60 A/84 W, TO-220) ovládá otáčky motoru. Nedostává ovšem informaci o tom, jakou rychlostí se ve skutečnosti motor otáčí, a proto by se mohla při rozjezdu přetížit řídicí jednotka i motor. Z tohoto důvodu nebývá osazován akcelerátor. Řídicí jednotka má podobně řešenou nadproudovou ochranu jako výše uvedená. Tato jednotka obsahuje také DC/DC měnič 36 V/5 V (STPS20) a stabilizátor (78L05). 5 V se využívá pro napájení generátoru PAS. Zapojení této řídicí jednotky v elektrokole je typ Clipper. Toto provedení se neosvědčilo ještě z jednoho vážného důvodu. V případě proražení spínacího tranzistoru v řídicí jednotce začne elektromotor pracovat na plný výkon a elektrokolo se nekontrolovaně rozjede na maximální rychlost. Zastavit je možné pouze vypnutím baterie (prakticky neproveditelné) nebo současným použitím obou brzd. Tím se zastaví motor a přepálí se pojistka v baterii. Pojistka je však pomalá, a tak se mezi tím „vypaří" kus plošného spoje v řídicí jednotce nebo „vyhoří" komutátor i s uhlíky

*(Dokončení příště)*

# AUTOLIGHT

## - automatické rozsvecovanie automobilových svetiel

Ing. Jaroslav Macko

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



**Na tému automatického rozsvecovania svetiel v motorových vozidlách bolo už publikovaných mnoho zapojení - od najjednoduchších s pár súčiastkami až po zložité zapojenia s mikroprocesormi. Popisované zariadenie nepatrí medzi tie obvodovo jednoduchšie, skôr naopak, ale na druhej strane má zabudované niektoré doplnkové funkcie, ktoré o niečo vyvažujú trocha zložitejšiu konštrukciu a zvyšujú komfort obsluhy. Zariadenie nie je homologizované a prípadné riziká spojené s jeho inštaláciou do vozidla znáša užívateľ vozidla.**

V roku 2007 som zisťoval, aké má možnosti zabudovania automatického rozsvecovania svetiel nová Ford Fiesta 2007. Podľa dokumentácie som síce našiel neobsadenú pozíciu pre relé denného svietenia, ale s poznámkou, že je to pripravené len pre škandinávske krajiny. V autorizovanom servise mi povedali, že za asi 2500 Sk (vtedy ešte boli koruny, teraz už máme eurá) mi vedia dodatočne namontovať zariadenie, ktoré však vyrába nejaká tretia firma (teda nie originál FORD). To sa mi veľmi nepozdávalo, pretože takto „amatérsky", pripojením na existujúce vodiče, si to viem urobiť aj sám - a tak vzniklo popisované zariadenie.

### Funkcie zariadenia

- Automatické zapnutie svetiel pri naštartovaní a automatické vypnutie svetiel pri zastavení motora.
- Optická a akustická signalizácia prevádzkových stavov zariadenia - voliteľné, nemusí byť zapojené.
- Možnosť manuálneho dočasného vypnutia svetiel počas behu motora s akustickou signalizáciou tohto stavu - nie je potrebný žiadny prídavný spínač, táto funkcia sa ovláda hlavným spínačom svetiel v automobile.
- Po manuálnom zapnutí svetiel sa automat vypne, po manuálnom vypnutí svetiel sa automat opäť aktivuje.
- Vypínateľná funkcia kontroly manuálne rozsvietených svetiel (zabudnutých svetiel) po vypnutí zapaľovania.
- Zabudovaná funkcia „ESCORT - Odprevaď ma domov" - asi do 7 minút po vypnutí zapaľovania umožňuje aktivovať stretávacie svetlá na dobu asi 1 minúty, po tejto dobe sa svetlá automaticky vypnú.
- Pri aktivovaných svetlách je možné štandardne používať prepínač diaľkových svetiel - toto nemusí platiť u všetkých typov vozidiel, hlavne ak majú mechanické blokovanie tohto prepínača.

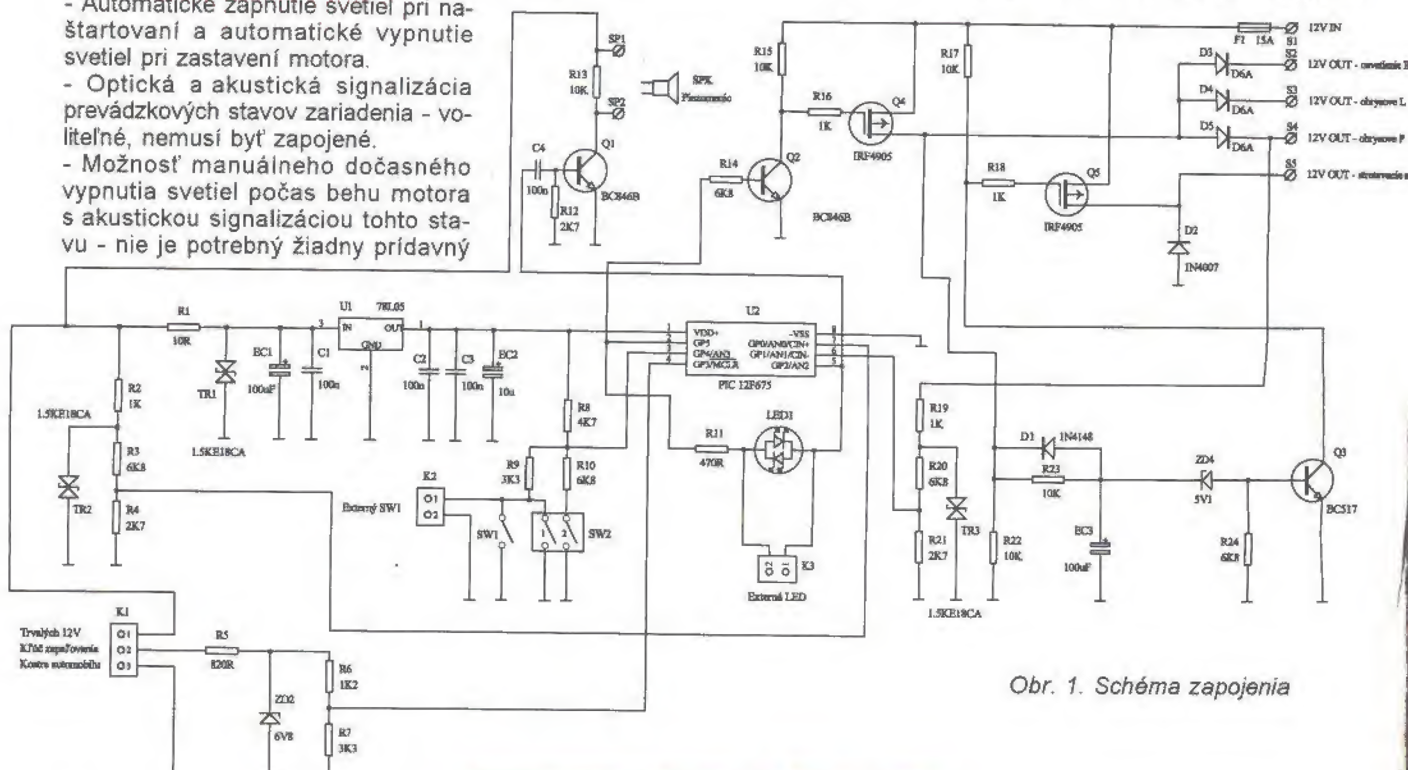
### Popis činnosti zariadenia

#### Funkcia automatických svetiel

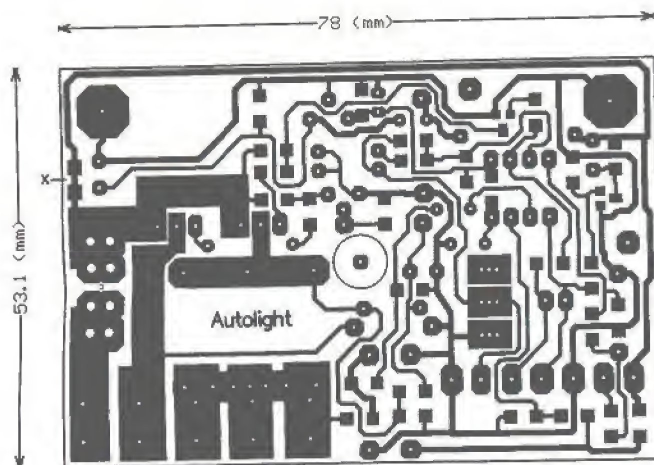
Zariadenie je vybavené optickou a akustickou signalizáciou niektorých prevádzkových stavov (jedna dvojfarebná LED a piezomenič), ale pre činnosť automatu nie je takáto signalizácia nevyhnutná - ak ju nepožadujeme, tak LED alebo piezomenič jednoducho nezapojíme. Pri prvom pripojení zariadenia na napájacie napätie sa ozvú 3 krátke, jedno dlhé a opäť 3 krátke pípnutia - signalizácia toho, že sa aktivoval program v procesore.

Zariadenie je trvalo napájané, spínačom SW1 je možné zvoliť, či je celý automat aktívny (spínač zopnutý), alebo neaktívny (spínač rozopnutý).

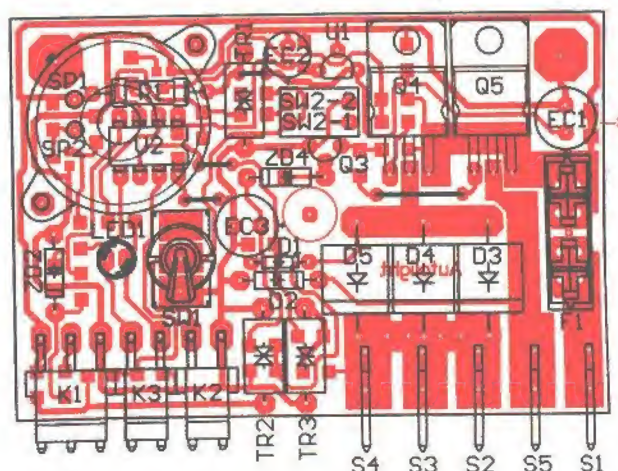
Po zapnutí zapaľovania začne LED rýchlo blikať červenou farbou a v rytme blikania bude počuť „ťukanie" piezomeniča. Po naštartovaní vozidla sa




*Obr. 1. Schéma zapojenia*

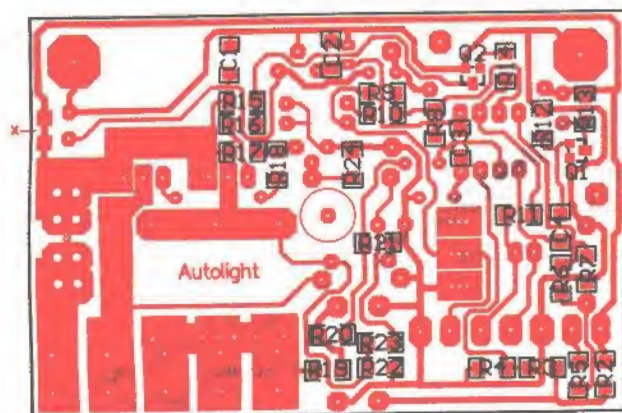



*Obr. 2. Doska plošného spoja*




12V OUT - obrysove P
12V OUT - obrysove L
12V OUT - osvetlenie EC
12V OUT - stretavacie svetla
12V IN

*Obr. 3. Rozloženie súčiastok - strana súčiastok*




*Obr. 4. Rozloženie súčiastok - strana spojov*

po niekoľkých sekundách (viď popis v texte ďalej) rozsvietia automaticky obrysové svetlá a s oneskorením asi 1 s potom aj stretávacie svetlá. Automatické zapnutie svetiel je signalizované jedným pípnutím a následným trvalým rozsvietením LED na zeleno.

Po vypnutí zapaľovania sa asi po 2,5 sekundách svetlá automaticky vypnú a LED zhasne. Ak počas aktivovaných automatických svetiel ručne zapneme svetlá hlavným spínačom svetiel, automat sa vypne, LED zhasne a svetlá budú svietiť podľa polohy prepínača svetiel (buď obrysové, alebo stretávacie). Takto je možné dosiahnuť stav, že pri bežiacom motore máme zapnuté len parkovacie svetlá, čo napríklad niektoré jednoduché automaty neumožňujú. Ak manuálne zapnuté svetlá potom počas chodu motora vypneme, automat sa opäť aktivuje a rozsvietia sa stretávacie svetlá.

Niekedy je však potrebné, aby aj pri bežiacom motore svetlá nesvietili (napríklad v zime pri čistení okien od námrazy, keď je zapnuté vyhrievanie skiel, tak rozsvietené svetlá zbytočne zaťažujú zdrojovú sústavu auta). Tento stav je možné kedykoľvek dosiahnuť tak, že na krátku dobu (asi 2 s) manuálne zapneme a hneď vypneme obrysové svetlá hlavným spínačom svetiel. Automat potom vypne svetlá, LED sa rozsvieti na červeno a približne každých 7 sekúnd sa ozve krátke pípnutie. Takto je vodič trvalo upozorňovaný na to, že má pri bežiacom motore vypnuté svetlá. Opätovné zapnutie svetiel je možné ďalším krátkym manuálnym zapnutím a vypnutím obrysových svetiel. Následne na to sa LED opäť rozsvieti na zeleno.

Ak v čase medzi zapnutím zapaľovania a naštartovaním vozidla (teda počas doby, keď rýchlo bliká LED na červeno) na krátku dobu manuálne zapneme a hneď vypneme svetlá (na dobu asi 2 sekundy), tak k automatickému zapnutiu svetiel vôbec nedôjde. Ozvú sa tri pípnutia a automat prejde do stavu, popisovaného vyššie - teda LED sa rozsvieti na červeno a každých asi 7 sekúnd sa ozve krátke pípnutie. Ak je motor stále v chode, tak kedykoľvek môžeme potom aktivovať automat tak, že manuálne na krátku dobu (na asi 2 sekundy) zapneme a vypneme svetlá. Aj keď popis funkcie dočasného vypnutia svetiel je možno trocha zložitejší, prípadné využívanie tejto funkcie je jednoduché a veľmi intuitívne.

### Funkcia kontroly manuálne rozsvietených svetiel po vypnutí zapaľovania

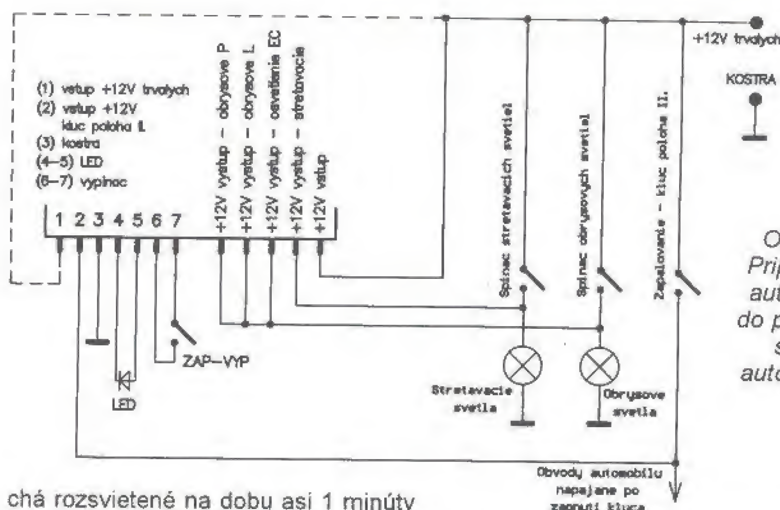
Ak sú svetlá manuálne rozsvietené (teda automat svetiel je deaktivovaný) a dôjde k vypnutiu zapaľovania, tak LED začne blikať na červeno a v rytme blikania pípa aj piezomenič. Tento stav trvá asi 20 sekúnd, resp. do chvíle, kým svetlá nevypneme. Takto je vodič upozorňovaný na to, že je potrebné manuálne vypnúť „zabudnuté" svetlá.

### Funkcia „ESCORT"

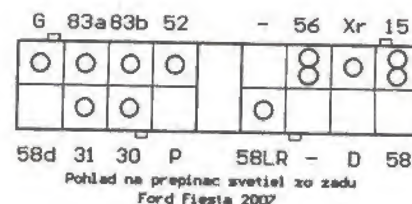
Po vypnutí zapaľovania automat svetlá vypne. Od tejto chvíle je možné do doby asi 7 minút aktivovať funkciu ESCORT, pri ktorej nám auto ešte „posvieti na cestu domov". Ak počas spomínanej doby na krátku dobu (asi 2 sekundy) manuálne zapneme a potom vypneme svetlá, automat ich ne-

*Obr. 5. Pohľad na osadenú dosku plošných spojov*






*Obr. 6. Pripojenie automatu do palubnej siete automobilu*



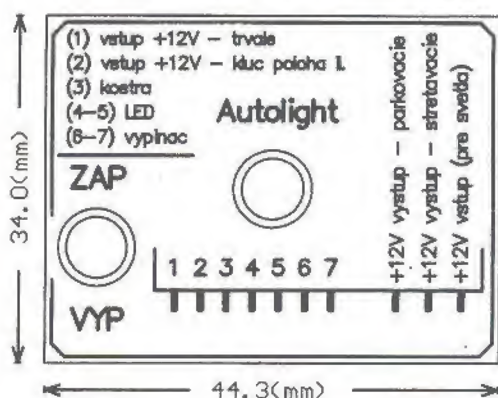

*Obr. 7. Číslovanie vývodov na prepínači svetiel Ford Fiesta*

chá rozsvietené na dobu asi 1 minúty a potom ich automaticky vypne. Tento stav je signalizovaný zeleno blikajúcou LED.

Funkciu kontroly manuálne rozsvietených svetiel a funkciu „Escort" je možné spoločne hardwarovo vypnúť mikroprepínačom SW2-2 na doske plošných spojov.

Pôvodne bolo cieľom skonštruovať zariadenie, ktoré bude riadené len veľkosťou napätia v palubnej sieti. Pri meraniach v reálnej prevádzke sa však ukázalo, že pre spoľahlivejšiu funkciu a hlavne pre možnosť realizácie doplnkových funkcií bude lepšie použiť aj informáciu o zapnutí/vypnutí zapaľovania. Pre automatické zapnutie svetiel teda musia byť splnené dve podmienky - zapnuté zapaľovanie a napätie v palubnej sieti musí na dobu asi 2 sekundy prekročiť hodnotu asi 13,3 V (čo je splnené len pri bežiacom motore a pri správne fungujúcej dobíjacej sústave). Sledovanie len samotnej hodnoty palubného napätia nebolo veľmi spoľahlivé, pretože napríklad pri spomínanej Fieste palubné napätie pri bežiacom motore a pri zapnutých najvýkonnejších spotrebičoch klesalo pri voľnobežných otáčkach pod spomínanú hodnotu 13,3 V (zapnuté stretávacie svetlá, vyhrievanie zadného aj predného skla). V popisovanom zapojení nemôže teda po aktivácii automatických svetiel zapnutie akýchkoľvek spotrebičov a s tým spojený prípadný pokles napätia v palubnej sieti spôsobiť ich nechcené vypnutie. Svetlá sa automaticky vypnú s určitým oneskorením až po vypnutí zapaľovania. Spomínané oneskorenie je dôležité v prípade, ak sa nám napríklad na križovatke pri rozbiehaní zastaví motor. Pre jeho opätovné naštartovanie je potrebné štandardne na chvíľu vypnúť a hneď zapnúť zapaľovanie a vzápätí naštartovať. Oneskorenie vypnutia svetiel a zabudovaná logika v procesore v tomto prípade zabezpečí, že pri popisovanej činnosti svetlá nezhasnú a po opätovnom naštartovaní sú stále rozsvietené.

V popise funkcie je spomínaný čas, za ktorý sa po naštartovaní motora automaticky rozsvietia svetlá. Tento čas nie je konštantný a je daný typom auta - záleží na tom, za aký čas po naštartovaní sa napätie v palubnej sieti zvýši na požadovaných 13,3 V. Pri starších autách bez elektroniky (napr. Favorit) je to takmer hneď po naštartovaní, u popisovanej Fiesty to trvá asi 10 sekúnd (postupný nárast napätia v palubnej sieti).




*Obr. 8. Panel prístroja*

## Popis obvodového zapojenia

Zriadenie je napájané z palubnej siete vozidla 12 V, vlastný odber zariadenia je asi 4 mA. Schéma zariadenia je na obr. 1. Na ochranu obvodov pred napäťovými špičkami vyskytujúcimi sa v palubnej sieti vozidla sú použité transily TR1 až TR3. Srdcom zariadenia je mikroprocesor U2, použitý je typ PIC12F675. Na vstupe GP3 sníma cez prevodník úrovne R5, R6, R7 a ZD2 signál zo spínacej skrinky (zapnutie zapaľovania). Na vstupe GP0 meria cez delič R2, R3, R4 a ochranný prvok TR2 napätie v palubnej sieti. Výstup procesora GP5 spína cez tranzistory Q2 a Q4 obrysové svetlá a svetlá pre osvetlenie EČ. Výstupy pre ľavé a pravé obrysové svetlá a pre osvetlenie EČ sú na doske s plošnými spojmi navzájom prepojené, pretože vo Fieste je to všetko napájané z jedného vodiča.

Ak je podľa typu vozidla potrebné rozvetviť napájanie pre uvedené svetlá, je potrebné prerušiť spoje na doske medzi výstupnými konektormi S2 a S3 a medzi S3 a S4. Ak sú stretávacie svetlá spínané cez relé (prípad popisovanej Fiesty a pravdepodobne väčšiny automobilov), tak na mieste tranzistora Q5 je možné použiť namiesto výkonového FET aj nízkovýkonový bipolárny typ, napr. „Darlington" BC516, ako je to vidno na fotografiách. LED a piezomenič sú pripojené na porty GP2 a GP5. R19, R20, R21 a TR3 slúžia ako delič a ochrana pre vstup GP1, ktorý vyhodnocuje manuálne zapnutie svetiel. R22, R23, R24, EC3, D1 a ZD4 zabezpečujú oneskorenie zopnutia stretávacích svetiel voči obrysovým o asi 1 sekundu (elegantnejšie by to bolo samozrejme riešiť softwarovo, ale nebol už k dispozícii voľný vývod procesora). Rezistory R8, R9 a R10 tvoria delič napätia na spínače SW1 a SW2 - je potrebné dodržať ich toleranciu 1 %. Spínač SW1 slúži na aktiváciu celého zariadenia (ak je rozopnutý, tak je celé zariadenie neaktívne).

Konštrukcia zariadenia umožňuje tri rôzne varianty použitia tohto spínača - môže byť umiestnený priamo na doske ako mikrospínač SW2-1, alebo ako páčkový prepínač zaspájkovaný do dosky (viď obr. 5) - dá sa ním vypínať a zapínať zariadenie, ak je celá skrinka umiestnená na prístupnom mieste. Treťou možnosťou je umiestnenie vypínača niekde na dostupnom mieste na palubnej doske a jeho pripojenie k zariadeniu prostredníctvom konektora K2. Druhým mikrospínačom SW2-2 zapíname a vypíname spolu funkciu kontroly manuálne zapnutých svetiel pri vypnutí zapaľovania a funkciu „ESCORT" (spomínaná Fiesta má tieto dve funkcie už štandardne zabudované, takže v popisovanom zariadení sú spínačom SW2-2 vypnuté). Obvody U1, R1, EC1, EC2, C1, C2, C3 a TR1 zabezpečujú napájanie celého zariadenia z palubnej siete automobilu a ochranu pred napäťovými špičkami. Do obvodu spínaných svetiel je zaradená ochranná poistka F1. Pre LED je pripravená pozícia priamo na doske s plošnými spojmi, alebo je možné ju pripojiť aj na vývody konektora K3 a vyviesť ju niekde na viditeľné miesto na palubnej doske. Piezomenič je na doske PCB umiestnený nad procesorom, mechanicky ho teda na dosku



Obr. 9. Umiestnenie zariadenia v automobile Ford Fiesta

umiestňujeme až nakoniec prostredníctvom dištančných stĺpikov. Nesmieme zabudnúť na 4-drôtové prepojky na doske - pozor, jedna je schovaná pod transilom TR1.

Trvalých 12 V pre napájanie riadiaceho obvodu je možné odoberať z obvodov pre svetlá (tak je navrhnutý plošný spoj), alebo v prípade potreby aj z iného prístupného miesta palubnej siete - prostredníctvom vývodu *1* konektora K1. V tom prípade je potrebné prerušiť plošný spoj v bode označenom X.

Celé zariadenie je postavené na jednej jednostrannej doske s plošnými spojmi a umiestnené v plastovej krabičke Z23A s vypilovanými otvormi pre konektory. Použité sú klasické súčiastky aj súčiastky SMD podľa rozpisu materiálu. Spodný diel krabičky je priskrutkovaný na jednoduchý držiak vyrobený z kuprextitu, prostredníctvom ktorého je potom celá krabička pripevnená do voľného priestoru vľavo pod volantom automobilu. Do palubnej siete je zariadenie pripojené prostredníctvom niekoľkých krátkych vodičov podľa obr. 6. V spomínanej Fieste je to veľmi jednoduché, pretože všetky potrebné pripojovacie body sú prístupné na hlavnom prepínači svetiel (myslím, že aj niektoré iné fordy to majú zapojené podobne). Umiestnenie zariadenia vo vozidle Ford Fiesta je zrejmé aj z obr. 9.

Zariadenie funguje bez najmenšej závady už vyše roka pri každodennej prevádzke vozidla.

Na obr. 7 je znázornené rozmiestnenie vývodov na prepínači hlavných svetiel FORD FIESTA. Pre pripojenie automatu do vozidla použijeme vývody:
*30* - trvalých 12 V;
*31* - kostra automobilu;
*56* - výstup na relé, ktoré spína stretávacie/diaľkové svetlá;
*58LR* - spoločný výstup na ľavé a pravé obrysové svetlá (priamo, nie cez relé);
*Xr* - výstup zapaľovanie, kľúč poloha II.

## Zoznam použitých súčiastok

| | |
|---|---|
| R1 | 10 Ω/1 W |
| R2, R16, R18, R19 | 1 kΩ, SMD, 1206, 1 % |
| R3, R10, R14, R20, R24 | 6,8 kΩ, SMD, 1206, 1 % |
| R4, R12, R21 | 2,7 kΩ, SMD, 1206, 1 % |
| R5 | 820 Ω, SMD, 1206, 1 % |
| R6 | 1,2 kΩ, SMD, 1206, 1 % |
| R7, R9 | 3,3 kΩ, SMD, 1206, 1 % |
| R8 | 4,7 kΩ, SMD, 1206, 1 % |
| R11 | 470 Ω, SMD, 1206, 1 % |
| R13, R15, R17, R22, R23 | 10 kΩ, SMD, 1206, 1 % |
| C1 až C4 | 100 nF, SMD, 1206, 1 % |
| EC1, EC3 | 100 µF/35 V, radiálny |
| EC2 | 10 µF/25 V, radiálny |
| D1 | 1N4148 |
| D2 | 1N4007 |
| D3 až D5 | P600D |
| LED1 | L-937EGW |
| Q1, Q2 | BC846B SMD |
| Q3 | BC517 |
| Q4, Q5 | IRF4905 viď text |
| SW1 | KNX1 |
| SW2 | DS02 |
| TR1, TR2, TR3 | 1.5KE18CA |
| U1 | 78L05 |
| U2 | PIC12F675-I/P, DIP |
| ZD2 | 6V8/0,5 W |
| ZD4 | 5V1/0,5 W |
| SPEAKER | PE 2060W |
| K1 | NSL39-3W |
| K2, K3 | NSL39-2W |

S1 až S5 FAST IN 4,8 mm, uhlový
F1 automobilová poistka 15 A
Krabička Z23A

*Výpis programu vo formáte hex je na **www.aradio.cz**. V prípade záujmu je možné dodať aj obmedzený počet naprogramovaných mikroprocesorov po predchádzajúcej dohode s autorom - **jaromacko100@gmail.com**.*

## Použitá literatúra


[1] Katalóg SOS elecktronic
[2] Datasheet Microchip 12F675

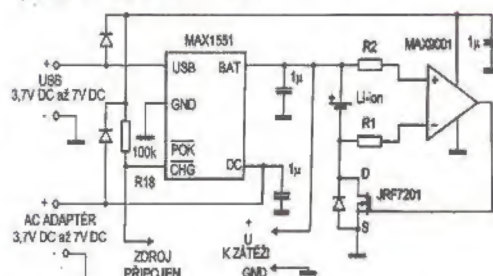

# Ochranný obvod pro nabíječ baterií Li-Ion

Pro ochranu zařízení napájených z baterie před přepólováním se často užívá sériová dioda. Při nesprávném vložení baterie a připojeném nabíječi však může téci do baterie takový proud, že se poškodí nabíječ i baterie. Pokud tomu není zabráněno konstrukcí držáku, poskytne potřebnou ochranu nabíječi obvod, jehož schéma je na obr. 1. V něm je baterie nabíjena z lineárně pracujícího integrovaného nabíjecího obvodu MAX1551 určeného pro nabíjení jednoho článku Li-Ion ze síťového adaptéru nebo z rozhraní USB. Při správné polaritě baterie a připojeném nabíječi je výstup k ní připojeného komparátoru MAX9001 ve stavu H, MOSFET T1 je sepnut, zátěž je napájena a baterie nabíjena. Je-li baterie vložena nesprávně, je výstup komparátoru ve stavu L, T1 je rozepnut a baterie je rychle odpojena od vývodu BAT.

V případě uvedeného zapojení je proudová špička omezena na 50 mA s trváním do 200 ns. Bez této ochrany by se MAX1551 zničil. Protože je přitom napětí na invertujícím vstupu komparátoru větší než jeho napájecí napětí, je třeba omezit proud procházející interní ochrannou diodou na vstupu komparátoru. To je účelem rezistoru R1, jehož vhodná hodnota pro obvod na obr. 1 je 50 kΩ. Stejný odpor má i rezistor R2. Diody jsou integrovány kvůli ochraně vstupů proti poškození elektrostatickým nábojem. Obvod lze použít i v případě vícečlánkových baterií, nesmí se však překročit mezní hodnoty komparátoru. Není-li nabíjecí obvod napájen, je zátěž připojena ke správně vložené baterii přes inverzní diodu v tranzistoru MOSFET.

**JH**


[1] *Zeeshawn Shameem:* Discrete circuit protects Li-ion battery charger. Aplikační poznámka Maxim č. 4665.


*Obr. 1. Obvod pro ochranu nabíjecího obvodu MAX1551 při opačně vložené baterii*

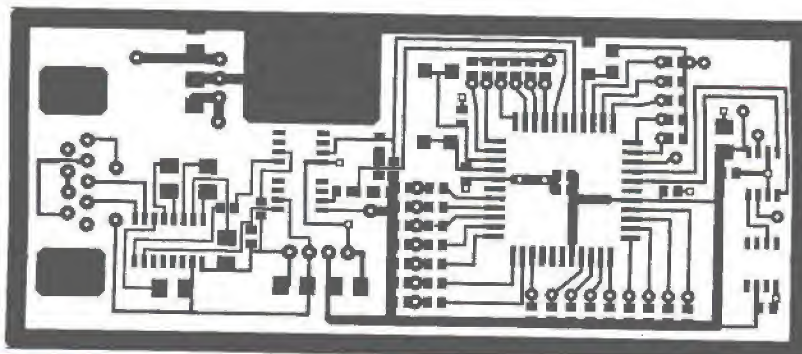
# Vf generátor - wobbler 150 MHz

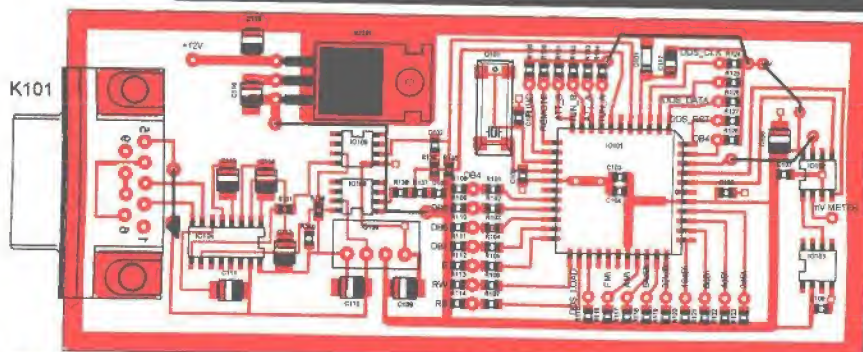
Ing. Martin Šenfeld, OK1DXQ

*(Pokračování)*

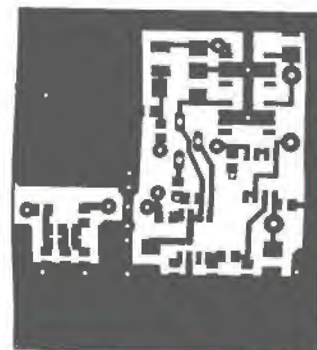
## Mechanická konstrukce

Hlavní části přístroje (na šesti deskách s plošnými spoji) jsou umístěny ve vyfrézovaném hliníkovém bloku o rozměrech 170 x 80 x 40 mm. V horní části je deska vf milivoltmetru a řídicí mikropočítač, ve spodní části jednotka DDS, obvod stabilizace amplitudy a atenuátory. Všechny desky (kromě zdroje) jsou vyrobeny z oboustranného kuprextitu běžné jakosti, z jedné strany je ponechána neodleptaná zemní plocha. Prokovy (vias) jsou nahrazeny protažením drátku. Útlumový článek 64 dB je nutné opatřit stínicí přepážkou v místě středního T-článku. Vstupní a výstupní N konektory jsou přišroubovány rovněž přímo k bloku, přívody k nim procházejí otvory ve „dně". Všechny přívody do bloku (s výjimkou konektoru pro RS-232) jsou vedeny přes průchodkové kondenzátory. Průchodkovými kondenzátory jsou vedeny i spoje od řídicího mikropočítače do vlastní



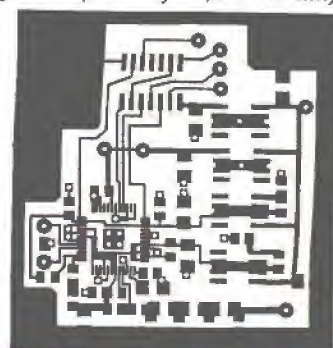


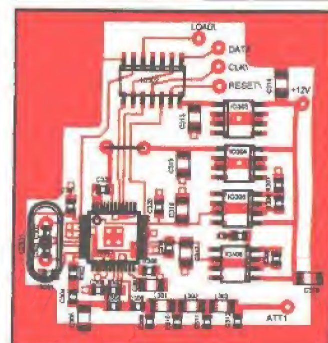

Obr. 11. Deska s plošnými spoji řídicího mikropočítače (rozměry 105 x 45 mm)



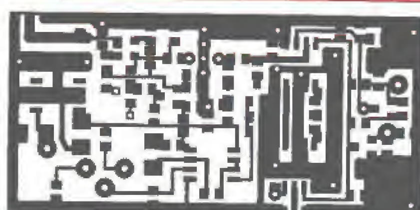


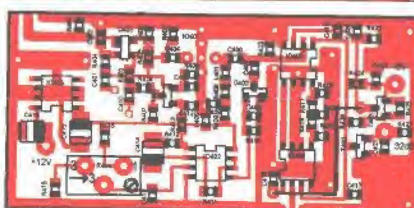

Obr. 12. Deska s plošnými spoji logaritmického zesilovače (rozměry 40 x 45 mm)



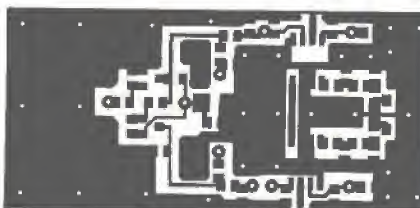


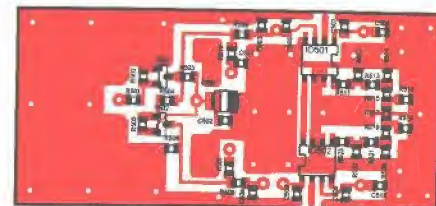

Obr. 13. Deska s plošnými spoji jednotky DDS (rozměry 42,5 x 45 mm)



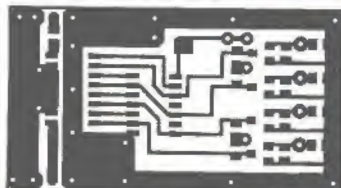


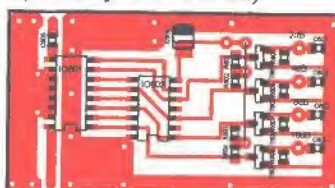

Obr. 14. Deska s plošnými spoji desky stabilizace amplitudy a atenuátoru 1 (rozměry 55 x 25 mm)





Obr. 15. Deska s plošnými spoji atenuátoru 2 (rozměry 55 x 25 mm)





Obr. 16. Deska s plošnými spoji atenuátoru 3 (rozměry 45 x 25 mm)

vf části (pro řídicí signály DDS musíme z důvodu požadované rychlosti použít kondenzátory s malou kapacitou). Krycí víčka jsou přišroubována velkým množstvím šroubků. Přístroj je vestavěn v kovové krabičce o rozměrech 225 x 100 x 190 mm, v níž je kromě vf bloku již jenom napájecí zdroj. Provedení je zřejmé z fotografií.

Tato mechanická konstrukce byla zvolena z důvodů dobrého odstínění a mechanické pevnosti. Lze však použít i krabičky spájené z měděného, popř. mosazného plechu nebo ze zbytků kuprextitu. Vlastnosti generátoru budou až na mírné zvýšení vyzařování prakticky stejné.

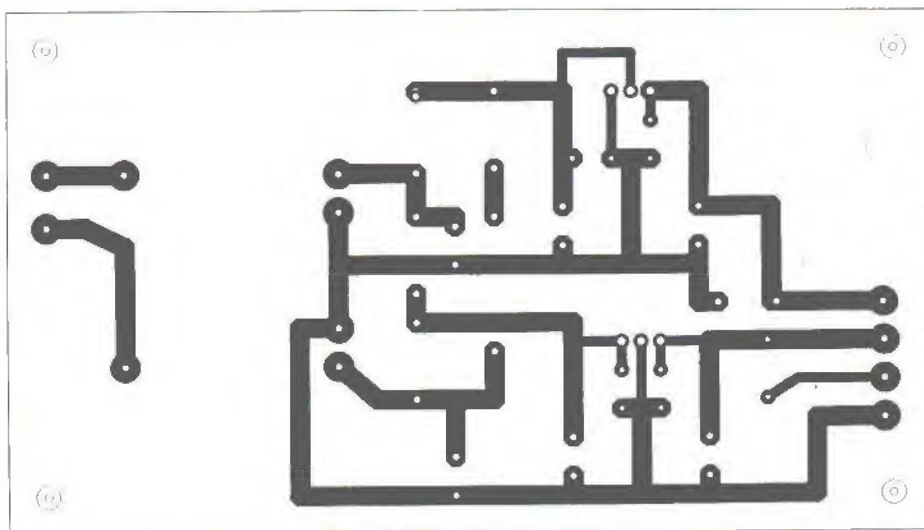
Deska pro vlastní DDS jednotku byla zhotovena v ryze amatérských podmínkách na běžný oboustranný fotocitlivý kuprextit z GM Electronic (tisk předlohy inkoustovou tiskárnou na pauzovací papír, osvit rtuťovou výbojkou). Jako náhrada prokovených otvorů byl použit tenký drátek, otvory pro něj byly vrtány vrtáčkem o průměru 0,6 mm. Deska se opatrně mikropáječkou pocínuje tenkou vrstvičkou pájky, zapájejí se všechny součástky kromě IO301, spoje se pečlivě prohlédnou (popř. přezkoušejí ohmmetrem). Doporučuji vyzkoušet i správnou funkci stabilizátorů a oddělovacího obvodu IO302. Pocínujeme i plošku pod IO301, která slouží k bezindukčnímu uzemnění a odvodu ztrátového tepla. Obvod DDS připájíme až v etapě oživování přístroje. Obvod přiložíme na desku, mírně přitlačíme na předem pocínované plošky a miniaturní páječkou s ostrým hrotem opatrně prohříváme vývod po vývodu, až se začne tavit pájka na pocínovaných ploškách (začínáme dvěma protilehlými rohovými vývody). Po připájení prověříme, zda není někde zkrat. Pečlivost práce a pevnou ruku není jistě třeba zdůrazňovat.

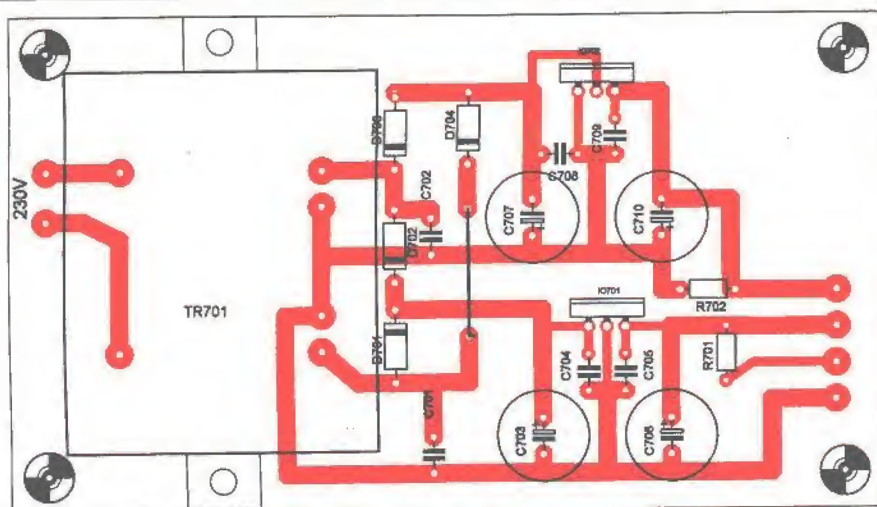
## Uvedení do chodu

Přístroj uvádíme do chodu po částech. Jako první začneme zdrojem (lepší je však použití laboratorního zdroje s nastavitelným proudovým omezením). Pokračujeme deskou řídicího mikropočítače s displejem. Pro první zkoušku nemusíme osazovat ani převodník A/D. Mikropočítač je schopen samostatné funkce i bez při-

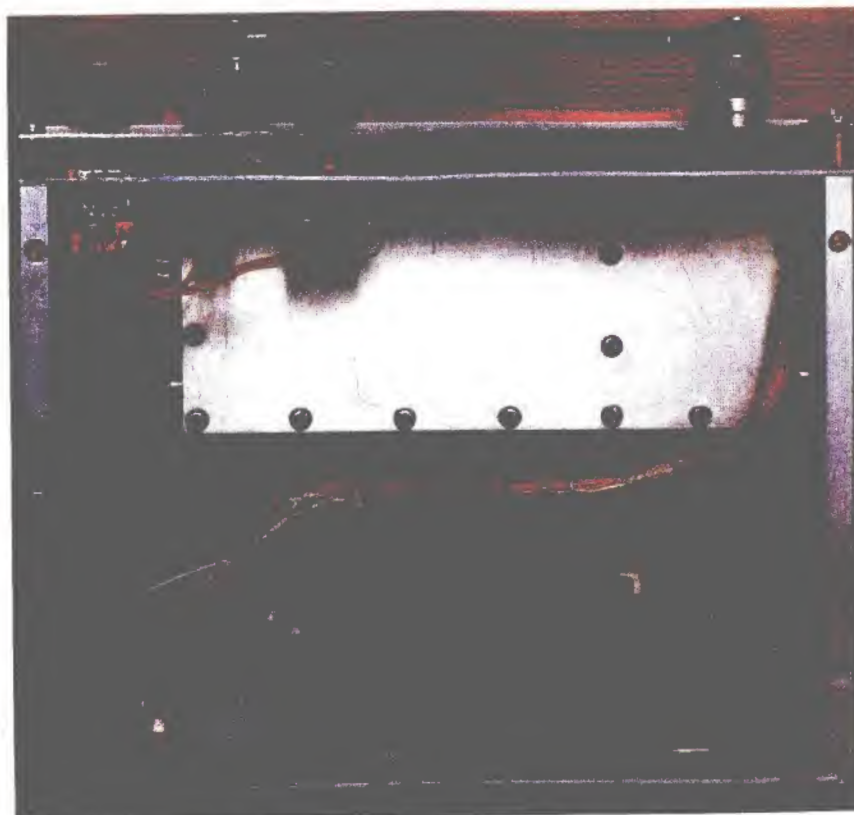
*Obr. 18a. Vnitřní uspořádání přístroje*








Obr. 17. Deska s plošnými spoji zdroje (rozměry 120 x 70 mm)



Obr. 18b. Vnitřní uspořádání přístroje



Obr. 18c. Zadní strana

pojeného převodníku A/D a obvodu DDS (komunikace je pouze jednosměrná, bez „handshake"). Vyzkoušíme činnost všech ovládacích prvků. Enkodér Pr801 slouží pro ladění, enkodér Pr802 lze přepnout stiskem hřídelky postupně do funkce řízení atenuátoru, změny ladicího kroku, volbu hloubky modulace AM a zdvihu FM. Přepínačem Pr803 se zapíná modulace, nebo lze navolit režim řízení po sériové lince (REMOTE). V tomto režimu jsou ovládací prvky na panelu neúčinné.

Osadíme převodník A/D a přivedením napětí 0 až 2,5 V na jeho vstup ověříme jeho funkci (musí se měnit zobrazená úroveň dBm na displeji).

Nyní můžeme připojit a vyzkoušet desku vf milivoltmetru. Otáčením trimru sesouhlasíme stupnici. Doporučuji nastavení na kmitočtu v rozmezí 5 až 50 MHz, kde je kmitočtová charakteristika nejplošší. Nesouhlasí-li strmost charakteristiky, lze ji upravit malou změnou R207.

Připojíme desku DDS, zatím bez osazeného IO301. Zkontrolujeme všechna napájecí napětí a pomocí logické sondy přítomnost impulsů na vývodech SCLK, SDIO a IO UPDATE při otáčení ladicího enkodéru. Na vývodu RESET musí být po resetu procesoru vždy jeden impuls úrovně H. Je-li vše v pořádku, desku opět odpojíme a připájíme IO301 podle popisu v předchozí části. Spodní plošku pro první vyzkoušení pájet nemusíme, pouze pod ní přiměřeně pocínujeme plošný spoj, abychom ji mohli později připájet nahřátím z druhé strany desky.

Ihned po zapnutí přístroje by měl být na výstupu DDS sinusový signál o kmitočtu 1 MHz (kontrola nejlépe osciloskopem). Není-li tomu tak, vyzkoušíme činnost krystalového oscilátoru 20 MHz. Pro kontrolu musíme použít osciloskopickou sondu s malou kapacitou nebo raději odposlech na komunikačním přijímači. Pokud DDS pracuje správně, opatrně propájíme zemnicí plošku nahřátím z druhé strany desky.

Následující stupně (obvod stabilizace amplitudy a atenuátory) jsou již jednoduché a při uvádění do chodu nebudou činit potíže. Trimrem R428 nastavíme výstupní úroveň 0 dBm na zátěži 50 Ω.

*(Dokončení příště)*

# Programátor Biprog verze 4.2

**Zbyněk Lisý**



**Když jsem v PE 6/2010 narazil na článek o palubním počítači do automobilu PP-KWP1281, zaujal mě natolik, že jsem se rozhodl si něco podobného vytvořit. Avšak narazil jsem na problém, nemám žádný ISP (In System Programmer) programátor. Pro tyto účely jsem na internetu našel perfektní zapojení programátoru Biprog.**

Jak autor aplikačního software (Luboš Ruckl) uvádí, jedná se o programátor, jenž využívá dvou aplikačních poznámek Atmel AVR910 a AVR068, odtud je název programátoru. Všechna uvedená zapojení předpokládají napájení z programované aplikace, pro pokusná zapojení je však lepší využít napájení přímo z programátoru Biprog a zbytečně nevytvářet napájecí zdroje. Moji verzi programátoru je možné napájet jak z programované aplikace, tak i obráceně lze z programátoru napájet pokusné zapojení.

## Technické údaje

*Napájení:* 8 až 12 V, stejnosměrné nebo střídavé napětí nebo ISP konektor.
*Maximální odběr ze zdroje:* 45 mA.
*Způsoby komunikace s procesorem:* AVR910 a AVR068.
*Komunikační rozhraní:* RS-232.
*Ovládací rozhraní:* 6x LED, 1x tlačítko.
*Rozměry kompletního programátoru:* 81 x 72 x 32 mm.

## Vlastnosti

Hlavní výhodou zařízení je jednoduchost jeho stavby a následného používání. Mezi další vlastnosti patří:

- bezproblémové připojení k redukcím USB – RS-232 díky nábojové pumpě MAX232;
- podpora všech procesorů firmy ATMEL s rozhraním ISP;
- upgrade firmware díky bootloaderu;
- poslední použitá frekvence SCK a polarita RESET je uložená v EEPROM;
- možnost napájet programovanou aplikaci přímo programátorem;
- indikační LED, udávající přesný stav programátoru.

## Popis funkce

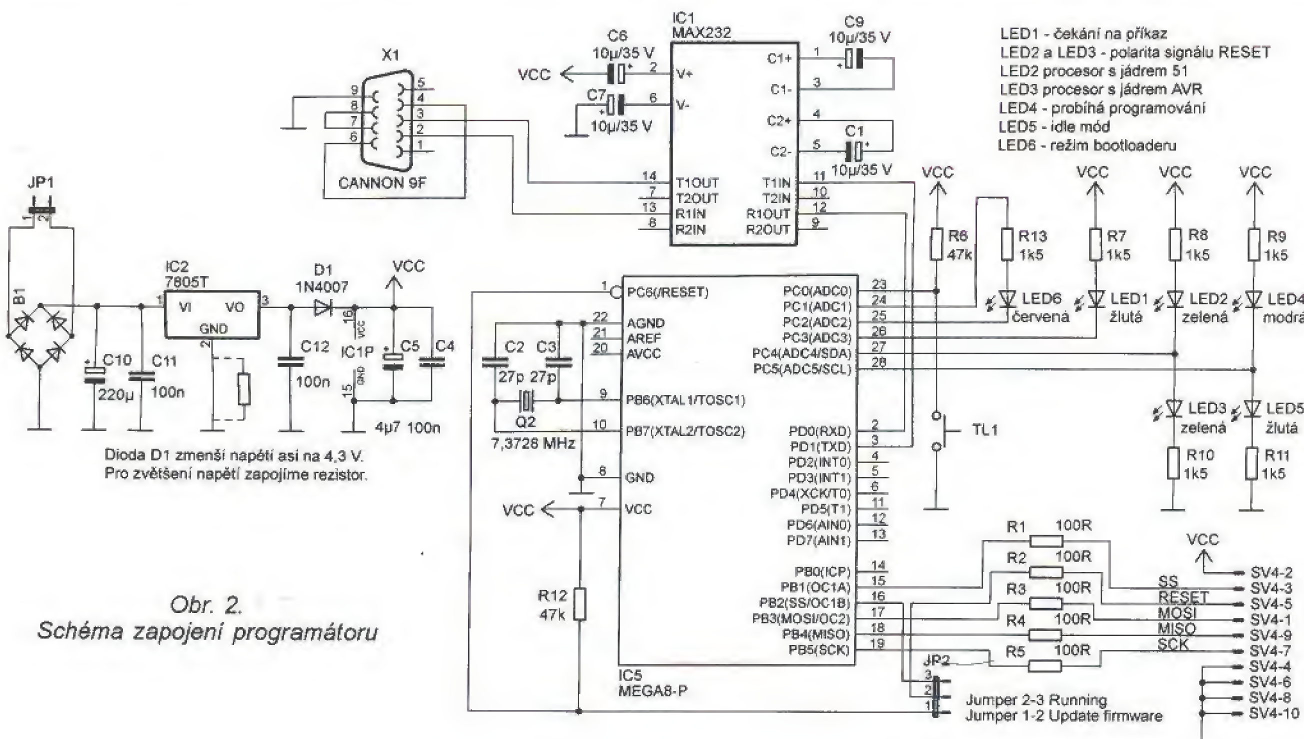
Programátor je ovládán softwarově. Stav, ve kterém se zrovna programátor nachází, zobrazuje 6 svítivých diod (viz obr. 1) s tímto významem:

LED 1 – čekání na příkaz (bliká),
LED 2 – polarita RESET je nastavena na procesor s jádrem 51,
LED 3 – polarita RESET je nastavena na procesor s jádrem AVR,
LED 4 – probíhá programování,
LED 5 – žádná činnost programátoru,
LED 6 – režim bootloaderu.

Pro upgrade firmware Biprogu je potřeba nasadit jumper na konektoru JP2 do pozice 1-2. Poloha 2-3 slouží pro běžný provoz a tím distribuci resetovacího signálu programovanému procesoru. Dále je třeba programátor přepnout do režimu bootloaderu stiskem tlačítka TL1 a poté zapnout napájecí napětí. Rozsvítí se LED1 a LED6. LED4 a LED5 budou přebli-



*Obr. 1. Rozmístění indikačních LED*




*Obr. 2. Schéma zapojení programátoru*

kávat, což signalizuje čekání na příchozí komunikaci na sériovém kanálu. V tomto okamžiku je možné přes AVRProg nahrát aktuální firmware. AVRProg je součástí vývojového prostředí AVR Studio, které je možné zdarma stáhnout (nutná registrace) na stránkách firmy Atmel.

## Popis zapojení

Zapojení programátoru (obr. 2) vychází z aplikačních poznámek Atmel s tím, že je doplněno o napájecí obvody a převodník MAX232, který převádí úrovně komunikačního rozhraní RS-232 na pětivoltovou logiku programátoru.

O správné napájecí napětí se stará stabilizátor IC2, jehož výstupní napětí je přes diodu D1 přiváděno ke všem obvodům. Dioda zde slouží jako ochrana stabilizátoru při napájení programátoru z programované aplikace. Tato dioda však zároveň zmenšuje napětí na 4,3 V. Menší napájecí napětí nemá vliv na správnou funkci programátoru; pokud však ho chcete zvětšit, stačí zapojit rezistor nebo diodu mezi vývod 2 obvodu IC2 a GND, jak je naznačeno na obr 2.

Všechny signály SPI kanálu potřebné k programování procesoru jsou vyvedeny na konektor SV4.

K propojení s počítačem slouží konektor X1, CANNON s 9 dutinkami („samice"). Z toho už vyplývá zapojení propojovacího kabelu, který je přímý bez překřížení („samice-samec"). Při použití redukce USB – RS-232 lze tento převodník zapojit přímo do programátoru.

## Základní pojmy k procesorům pro začátečníky

Zde jsem vybral několik pojmů souvisejících s procesory AVR, které by nemusely být začínajícím programátorům úplně zřejmé.

### Hodinový signál

Je dán kmitočtem připojeného krystalu anebo externím oscilátorem. Určuje rychlost zpracování programu v procesoru. Každá instrukce procesoru zabere určité množství kmitů oscilátoru, záleží na složitosti instrukce.

### Bootloader

Poskytuje mechanizmus pro zavedení nebo čtení programového kódu přímo procesorem. Dále, jako v našem případě, dovoluje vytvářet flexibilní aplikace, které se aktualizují samy. Paměť flash procesoru se rozdělí na dvě části; aplikační sekci, kde se nachází aktivní kód procesoru, a sekci bootloaderu.

### SPI

Download programu sériovým kanálem, při kterém se vystačí s minimem propojovacích vodičů. Biprog tuto vyspělou metodu programování procesorů přímo v aplikaci využívá. Je to velké zjednodušení programování oproti paralelnímu (např. 89C51), protože není nutné při každé změně programu, obzvlášť při ladění, neustále vyjímat procesor z objímky aplikace a vkládat do programátoru.

### Signatura

Je to několik bajtů dat, která zapsal přímo výrobce, a určují typ procesoru. Díky tomu programátor rozezná, o jaký se jedná procesor.

### Fuse bits

Konfigurační informace procesoru. Tyto „propojky" udávají vlastnosti procesoru, např. nastavení zdroje hodinového signálu, hlídání poklesu napájecího napětí, povolení/zákaz SPI atd.

### Lock bits

Je jakési zamčení různých částí paměti. Používá se většinou s bootloaderem, aby se ochránila část kódu. Dále pak lze zamknout úplné čtení nebo verifikaci paměti procesoru, čímž se zamezí neoprávněnému čtení dat či programu.

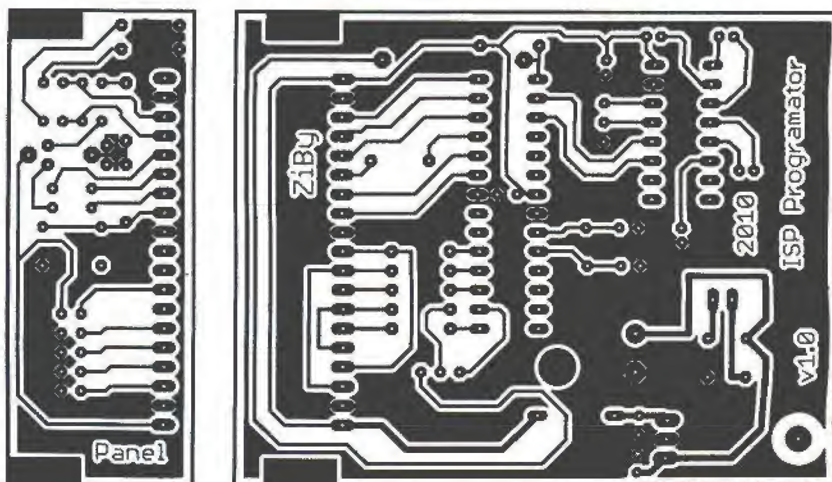
## Popis programu

Program Biprogu se skládá ze dvou částí, bootloaderu a aplikačního programu. Autorem bootloaderu je pan Herbert Dingfelder a je navržen pro procesory ATmega8 s krystalem 7,3728 MHz. Tento kmitočet je důležitý, protože určuje časování komunikace procesoru se sériovou linkou rychlostí 115 200 bit/s.

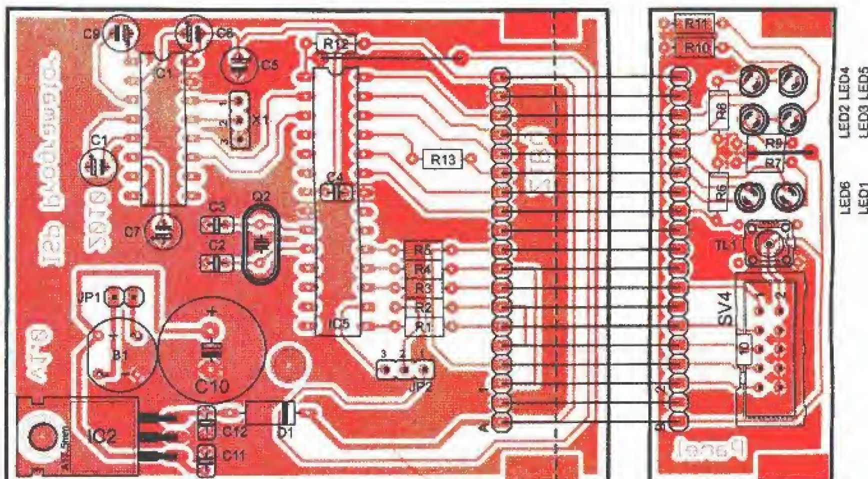
Autorem aplikačního programu je pan Luboš Ruckl. Tento program se právě stará o komunikaci s programovaným procesorem a počítačem a zároveň ovládá signalizační LED. Autor na svých internetových stránkách aktualizuje software pro použití Biprogu s novými typy procesorů.

## Výroba desky s plošnými spoji a osazení

Protože použitá krabička je poměrně prostorná, navrhl jsem desku pro klasické vývodové součástky. Všímavý čtenář jistě postřehnul, že na foto-




*Obr. 3. Desky s plošnými spoji programátoru (63,2 x 24,6 mm a 63,2 x 79,1 mm)*

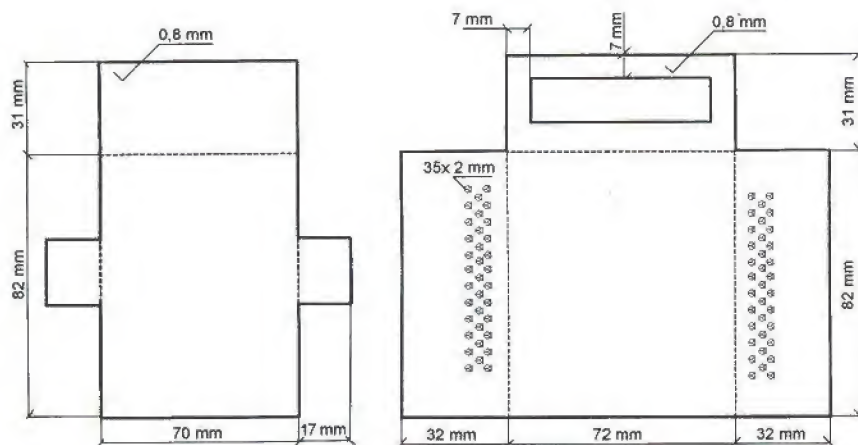



*Obr. 4. Rozmístění součástek a propojení desek*

grafii programátoru jsou LED2/3 a LED4/5 prohozeny, ale na osazovacím plánku je již vše v pořádku.

Desky s plošnými spoji jsou dvě; indikační LED, tlačítko a ISP konektor jsou na zvláštní desce. Výkres obou desek je na obr. 3 a osazení součástkami pak na obr. 4.

Desku je nejlepší vyrobit fotocestou. Osazení součástkami je bez problémů, dejte si pozor na polaritu kondenzátorů a LED. Stabilizátor jsem přišrouboval k desce přes nízký distanční sloupek. Vznikne tak vzduchová mezera mezi obvodem a deskou a stabilizátor se lépe chladí. Při větším odběru proudu je lepší použít chladič.




*Obr. 7. Výkres dílů krabičky*

## Mechanické provedení

Programátor je umístěn v kovové krabičce, která mi zbyla z jiné aplikace. Takovouto krabičku není problém vyrobit, jelikož neobnáší ani jediný svár.

Přední panel obsahující indikační LED a tlačítko je připájen kolmo k základní desce programátoru. K propojení a připevnění jsem použil 2x jednořadé kolíkové lišty přímé a 1x zahnutou, která je připájena ze strany spojů k desce panelu (obr. 6).

## Výroba krabičky

Krabička je vyrobena z plechu o tloušťce 0,8 mm. Je možné použít i plech jiné tloušťky, je však nutno upravit rozměry tak, aby oba kusy do sebe pěkně zapadly. Plánek na obr. 7 znázorňuje kóty a místa ohybu. Krabička může být pro efektní vzhled na vrchním dílu opatřena větracími otvory.

V krabičce je nutno vyříznout obdélníkový otvor na přední panel. V zadní části je umístěn konektor sériové linky a napájecí konektor. Celou krabičku jsem nastříkal černou barvou. Jako masku předního panelu lze použít odleptaný kuprextit, vyvrtat do něj díry pro LED (3,1 mm) a tlačítko (3,7 mm) a otvor pro propojovací konektor. Díry je třeba vyvrtat a otvory vyříznout a vypilovat přesně, každá, i sebemenší nepřesnost je vidět. Přesné rozmístění otvorů lze zjistit tím, že vytiskneme osazovací plánek, přiložíme ho k masce a vyznačíme si otvory důlčíkem nebo rýsovací jehlou.

Celkové mechanické uspořádání je vidět na fotografiích programátoru (obr. 6 až 10).



*Obr. 5. Původní krabička*



*Obr. 6. Propojení panelu*



*Obr. 8. Osazená deska v krabičce*



*Obr. 9. Osazený přední panel*

## Seznam součástek

| | |
|---|---|
| R1, R2, R3, R4, R5 | 100 Ω |
| R6, R12 | 47 kΩ |
| R7, R8, R9, R10, R11, R13 | 1,5 kΩ |
| C1, C5, C6, C7, C9 | 10 μF/10 V |
| C2, C3 | 27 pF |
| C4, C11, C12 | 100 nF |
| C10 | 220 μF/16 V |
| D1 | 1N4007 |
| B1 | B250C1500 |
| Q2 | 7,3728 MHz |
| IC1 | MAX232 |
| IC2 | 7805 |
| IC5 | ATMEGA8-16PU (nebo ATMEGA8-8PU) |
| X1 | CANNON 9 zásuvka |
| SV4 | MLW10G |
| JP1, JP2 | S1G36 2,54 mm |
| TL1 | P-TACTN68 |

*(Dokončení v příštím čísle)*



*Obr. 10. Programátor v krabičce*

# Nabíječka olověných baterií

## s kompenzací úbytku napětí na vodičích (12 V/6 A)

Michal Hrubec

**Výkonná nabíječka pro autobaterie, která je popsána v článku, podstatně urychluje konečnou fázi nabíjení, jelikož eliminuje úbytky na přívodních vodičích k baterii. Umožňuje regulaci výstupního konečného napětí a výstupního nabíjecího proudu.**

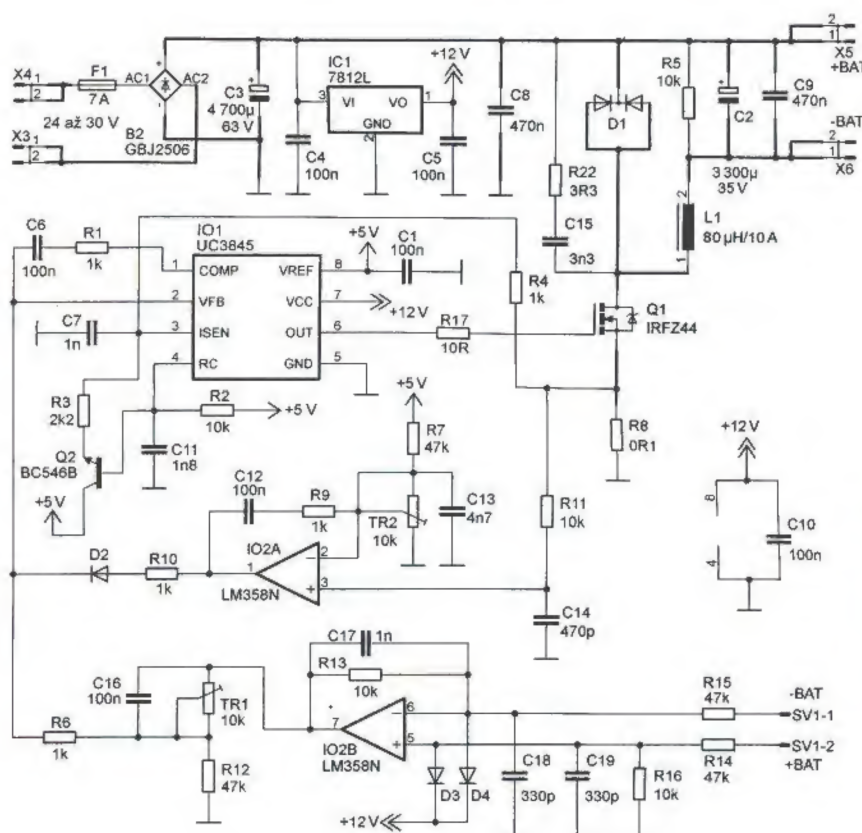
### Popis zapojení

Výkonový obvod je netradičním zapojením snižujícího spínaného zdroje (STEP-DOWN) se společnou kladnou větví pro vstup a výstup. Výstupní napětí je oproti vstupnímu plovoucí, což omezuje jeho použití jako DC/DC zdroje, kde je většinou požadováno spojení záporné (nulové) větve. Je-li nabíječka napájena z transformátoru, nebo není-li baterie galvanicky spojena s potenciálem vstupního napětí, je možné nabíječ bez obav provozovat. Řídicím obvodem je UC3843 (UC3845 má omezenou střídu a je vhodný pro větší poměr vstupního a výstupního napětí), který má integrovaný budič tranzistoru N-MOSFET a pracuje s primární proudovou regulační smyčkou. Sekundární zpětná vazba je zavedena operační sítí od výstupního napětí a od střední hodnoty výstupního proudu. Jelikož je použit snímací rezistor R8 a je zavedena část pilovitého signálu pomocí tranzistoru Q2 a váhového rezistoru R3 na proudový vstup řídicího obvodu, je zapojení velmi stabilní bez akustických projevů.

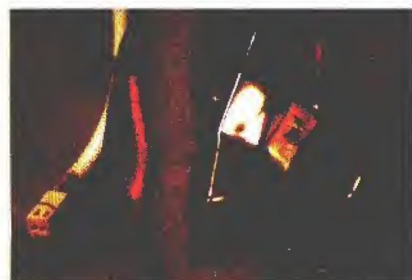
Aby bylo možné regulovat výstupní (plovoucí) napětí, musí se jeho velikost nejprve převést na vztažný potenciál, který využívá řídicí obvod, což je zem (GND). K převodu slouží operační zesilovač (OZ) IO2B, který je zapojen jako rozdílový zesilovač se zesílením určeným poměrem rezistorů R14 a R16. Oba vstupy zesilovače mohou mít libovolné napětí vůči zemi, a přesto bude na výstupu OZ rozdílové napětí. Oba vstupy jsou chráněny diodami D3 a D4 a proti rušení jsou blokovány kondenzátory C18 a C19. Výstupní napětí OZ je možné upravovat natočením trimru TR1 a tím měnit výstupní konečné napětí nabíječky od 11,7 do 14 V. Protože bylo nutné použít rozdílový zesilovač, můžeme jej využít a místo tradiční regulace napětí na výstupu nabíječky můžeme instalovat podél proudovodičů slabé nezávislé vodiče, které jsou vodivě spojeny až s klešťovými svorkami pro připojení k autobaterii. Vyloučí se tak úbytek napětí na proudovodičích, které mohou být při velkých proudech až v řádu voltů a podstatně prodlužují konečnou fázi nabíjení. S kompenzací se nastavené napětí na svorkách udrží konstantní bez ohledu na délku přívodních vodičů. Tento způsob má však drobnou nevýhodu – při utržení pomocných vodičů nebude nabíječka správně fungovat, protože regulace napětí bude vyřazena. Z tohoto důvodu doporučuji pomocné vodiče zdvojit.

Druhý OZ IO2A slouží k omezení proudu pro případ nabíjení akumulátoru s menší kapacitou. Natočením TR2 lze nastavit výstupní proud od 0 (přestane pracovat) do 6 A. Nastane-li zkrat na výstupu nedbalým zacházením s výstupními svorkami, proud se ustálí na hodnotě větší, než je nastavena, a tam setrvá do opětovného rozpojení. Pokud se zamění svorky a baterie bude připojena opačně, nabíječka se poškodí. Zde je třeba být obezřetný anebo přidat na výstup pojistku 15 A.

Nabíječka vyžaduje pouze nastavení vhodného konečného napětí (13,6 V pro dlouhodobé, 14 V pro rychlé nabíjení) a nabíjecího proudu, nejlépe desetinu číselného údaje kapacity baterie. V případě nenabité baterie bude zpočátku nabíječka v režimu proudového omezení. Po nabití na 75 až 85 % kapacity se napětí zvětší na nastavenou hodnotu a podle potřeb baterie se bude proud velmi pomalu zmenšovat, a až po 1 až 3 hodi-




*Obr. 1. Schéma zapojení nabíječky*



*Obr. 2. Proudové a pomocné vodiče a jejich instalace – na obou svorkách jsou připájeny dvojice pomocných vodičů*

nách v tomto režimu je baterie plně nabita.

## Oživení

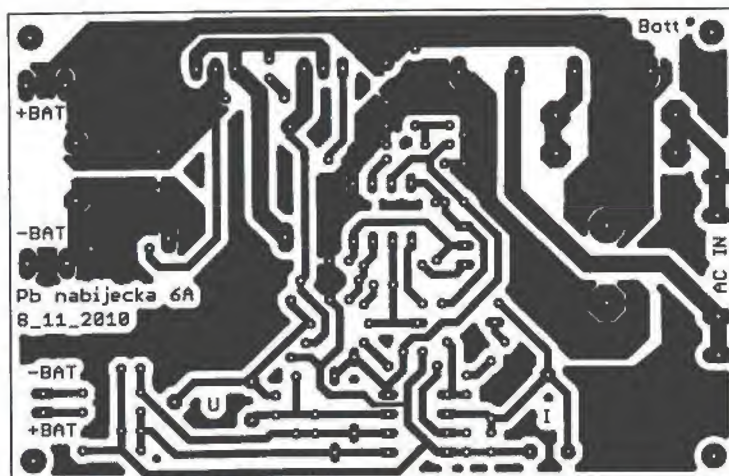
Při oživování je nutné začínat od IO1 zprovozněním oscilátoru s R2 a C11. Pilový průběh je měřitelný na vývodu *4* RC. Poté lze osadit zpětné vazby a sledovat, zda na výstupním vývodu *6* je obdélníkový signál s velkou střídou 95:100. Poté můžete zapojit tranzistor MOSFET a diodu D1. Před zapojením tlumivky L1 je vhodné místo ní použít rezistor s odporem 10 Ω na ověření napěťové stabilizace zdroje.

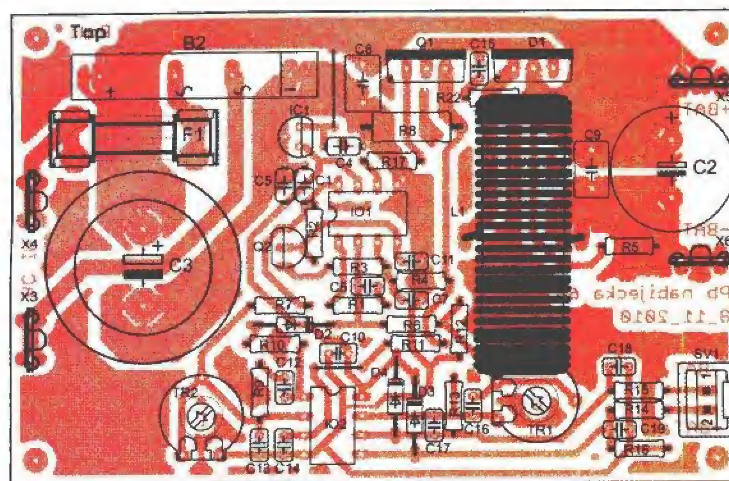
## Konstrukce a součástky

Jelikož je nabíječka spínaný zdroj, je nutné použít alespoň na výstupu kondenzátor C2 s malou impedancí, doporučuji řadu EXR Hitano. Také nezanedbejte osazení fóliových kondenzátorů C8 a C9, které výrazně potlačují vysokofrekvenční přechodové kmity společně s rezonančním obvodem R22 a C15. Rozmístění součástek umožňuje využít jeden chladič s izolačními podložkami pro tranzistor, diodu i můstkový usměrňovač. Chladič vystačí s plochou o velikosti 75 x 60 mm a tloušťkou minimálně 2 mm. Povrchová úprava může být libovolná.

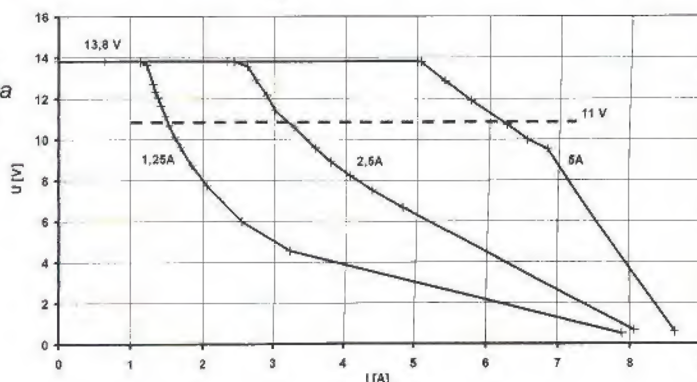
## Závěr

Jako ukázka funkce nabíječky poslouží naměřená zatěžovací charakteristika. Měření bylo prováděno na výstupních klipsech s délkou kabelu 2 m a průřezem vodičů 2,5 $mm^2$ s kompenzačními vodiči pro proudové omezení 1,25 A, 2,5 A a 5 A. I v případě proudu 5 A nevzniká na klipsách odchylka od nastaveného napětí 13,8 V. Při překročení nastaveného proudu je pozorovatelná měkkost zdroje, která v pracovní oblasti do 11 V nepřesahuje 20% nárůst proudu. Dojde-li ke zkratu, proud se omezí na hodnotě menší než 9 A (může být trvalý). Všechny použité součástky jsou běžně dostupné na českém trhu. Při nedostatečném proudovém rozsahu indukčnosti (akumulační indukčnost pro spínané zdroje s železo-prachovým jádrem) lze paralelním spojením stejných tlumivek velikost proudu zdvojnásobit.




*Obr. 3 a 4. Deska s plošnými spoji (95 x 62,5 mm) a rozmístění součástek*




*Obr. 5. Zatěžovací charakteristika nabíječky*

## Seznam součástek

| | |
|---|---|
| R1, R4, R6, R9, R10 | 1 kΩ |
| R2, R5, R11, R13, R16 | 10 kΩ |
| R3 | 2,2 kΩ |
| R7, R12, R14, R15 | 47 kΩ |
| R8 | 0,1 Ω |
| R17 | 10 Ω |
| R22 | 3,3 Ω |
| TR1, TR2 | 10 kΩ, trimr (PT10V) |
| C1, C4, C5, C6, C10, C12, C16 | 100 nF, keramický |
| C2 | 3 300 µF/35 V |
| C3 | 4 700 µF/63 V |
| C7, C17 | 1 nF, keramický |
| C8, C9 | 470 nF, fóliový |
| C11 | 1,8 nF, fóliový |
| C13 | 4,7 nF, keramický |
| C14 | 470 pF, keramický |
| C15 | 3,3 nF, keramický |
| C18, C19 | 330 pF, keramický |
| B2 | GBJ2506, diod. můstek |
| D1 | STPS10H100CT, Schottkyho dioda 2x 5 A |
| D2, D3, D4 | 1N4148 |
| Q1 | IRFZ44 |
| Q2 | BC546B |
| IC1 | 7812L |
| IO1 | UC3843 |
| IO2 | LM358N |
| L1 | 80 až 150 µH/10 A |
| F1 | pojistka 7 A + držák |

deska s plošnými spoji, kabely, konektory Fast-On, klipsy na autobaterii, zdroj 24 až 30 V/5 A

Použitá tlumivka již v nabídce GES není (51V32A000 RADIOHM). Jako náhrada může posloužit tlumivka 150 µH/ /10 A také z GES (DTP 28/0,15mH/10,0 GES05503309), velikost indukčnosti by neměla mít vliv na stabilitu.

# Procesory radu AVR XMEGA krok za krokom

## diel č. 4 – ADC a DAC v spojení s Event System

Ján Tomlain

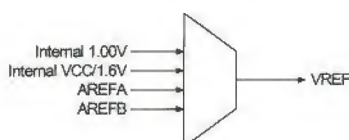
### 1. Úvod

V aktuálnom čísle sa budem snažiť priblížiť, ako pracovať s ADC a DAC kanálom mikroprocesora komfortne a efektívne. Mikrokontrolér XMEGA je na takéto úlohy veľmi dobre pripravený. V tomto čísle budeme potrebovať mať zvládnutý USART, kvôli výpisom a vstupu. ADC a DAC uvediem najskôr jednoduchšie, neskôr priblížim komplexné použitie.

### 2. ADC kanál

Obvod ATxMega64A1 obsahuje 2 jednotky ADC, ktoré sú značené ako ADCA a ADCB (vstupy sú na porte A a porte B). Každá z jednotiek má 4 kanály 0, 1, 2, 3. Každý z kanálov môže merať iný vstup, čiže dokopy bez prestavovania vstupov môžeme merať až 8 rôznych analógových veličín. K rôznym nastaveniam sa dostanem neskôr.

Dôležitým krokom, predtým ako začneme niečo merať, je nutné vhodne si zvoliť referenčné napätie, oproti ktorému bude kanál merať. Referencie ADC sú totožné pre obidve jednotky, ale je ich možné nastaviť rôzne.




*Obr. 1. Referencie pre ADC*

Na výber sú k dispozícii 4 možnosti (obr. 1). My budeme používať internú referenciu 1 V. Ďalším dôležitým údajom je presnosť merania, na výber je 8 bitov a 12 bitov (4096 možností, 1 V/ /4096 ~ 240 μV). Tieto údaje nájdeme v registri ADC jednotky CTRLB a REFCTRL ([1], str. 303). Toto nastavenie je potom pevné pre všetky kanály danej ADC jednotky. Každá periféria potrebuje pracovné hodiny, a preto treba nastaviť preddeličku pre ADC hodiny. Nastavenie nájdeme v registri PRESCALER, [1], str. 306. Ako základ je použitý zdroj CLKPer.

Zamerajme sa teraz na charakteristiky konkrétneho kanálu. Spôsobov merania je niekoľko, rozlišujeme meranie single-ended a differential. Čiže prakticky, meranie priamo analógovej veličiny previazanej s GND procesora, alebo vstup diferenciálny. Procesor umožňuje merať obidva typy. Nastavenia sú 2 – znamienkové a neznamienkové. Neznamienkové podporuje len single-ended vstup. Samozrejme, znamienkové podporuje aj diferenciálny vstup a aj diferenciálny vstup spolu so zosilnením. Potrebné bity, vrátane zosilnenia sú k dispozícii v registri jednotlivých kanálov CTRL (napr. ADCA.CH0.CTRL, [1], str. 309 až 311). Vstup pre daný kanál nastavujeme v registri MUXCTRL. Nastavenie nebudem rozvádzať, sú z datasheetu jasné. Vrhnime sa na jednoduché príklady použitia ADC kanálu.

### 2.1 Jednoduché meranie jedného vstupu

Ako vstupnú veličinu použijeme napätie, ktoré je privedené na vstup ADCx. Napätie je podelené zo zdroja 3,3 V a nadobúda hodnoty od 0 V až po asi 1 V. Nastavenia teda budú vnútorná referencia 1 V, 12-bitový rozsah a single-ended neznamienkový vstup. Výpis údajov v surovom formáte a vo voltoch budeme posielať cez USART (v minulom čísle). Funkciu na zmeranie použijeme nasledovnú:

```
unsigned int prevod_ch0_se(char vstup)
{
 unsigned int res;
 ADCA.CH0.CTRL=0x01;  // single ended vstup
 ADCA.CH0.MUXCTRL=(vstup<<3);
                      // kanal podla premennej
 ADCA.REFCTRL=0x00;   // 1V interna referencia
 ADCA.CTRLA=0x01;     // EN ADCA jednotky
 ADCA.CTRLB=0x00;     // 12bitove meranie
 ADCA.CTRLA=0x05;     // EN+Start merania
 while((ADCA.INTFLAGS&0x01)==0);
                      //cakame na prevod
 res=ADCA.CH0.RES;    // vycitaj vysledok
 ADCA.INTFLAGS=0x01;
                      // vymaz priznak merania
 return res;          // vrat vysledok
}
```

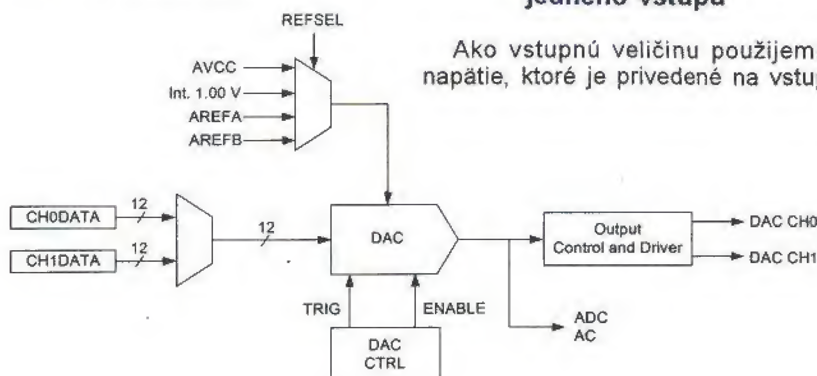
Táto funkcia zmerá požadovaný vstup pomocou kanálu 0 v jednotke ADCA a vráti neznamienkovú nameranú hodnotu. Hlavná slučka môže vyzerať napríklad nasledovne:

```
PORTA.DIRCLR=0x20;  // vstup pre ADC5
unsigned int vysl;
prevod_ch0_se(5);   // prve meranie zahod...
while(1)
{
 vysl = prevod_ch0_se(5); // zmeraj
 printf("%04X %1.2fV",vysl,vysl*0.0002441);
                     // vypis surovych + vo V
 delay_ms(100);
}
```

### 2.2 Meranie diferenciálneho vstupu

Pre meranie diferenciálneho vstupu, čiže rozdiel napätí medzi dvoma uzlami, použijeme referenciu 2. typu, čiže VCC/1,6 V (asi 2,0625 V pri napájacom napätí 3,3 V) a znamiekový diferenciálny mód. Nezabudneme správne nastaviť MUX. Funkcia pre meranie napätia na batérii je nasledovná (použil som vyššiu referenciu 2,065 V, kombinácia bytov v REFCTRL 0x01, viď [1] str. 303):

```
int prevod_ch0_dif(char vstuppos,char vstupneg)
{
 int res;
 ADCA.CH0.CTRL=0x02;  // differential vstup
 ADCA.CH0.MUXCTRL=(vstuppos<<3);
      // kladny kanal podla premennej
 ADCA.CH0.MUXCTRL|=vstupneg;
      // zaporny kanal podla premennej
 ADCA.REFCTRL=0x10;
      // VCC/1,6 (2,0625 V pri 3V3)
 ADCA.CTRLA=0x01;     // EN ADCA jednotky
 ADCA.CTRLB=0x10;
      // 12-bitove meranie, znamien.
 ADCA.CTRLA=0x05;     // EN+Start merania
```




*Obr. 2. Bloková schéma DAC*

```
while((ADCA.INTFLAGS&0x01)==0);
                    //cakame na prevod
res=ADCA.CH0.RES;       // vycitaj vysledok
ADCA.INTFLAGS=0x01;
                    // vymaz priznak merania
return res;             // vrat vysledok
}
```

Hlavnú slučku po miernej úprave volanej funkcie a prepočte napätia na (res · 2 · 0,0005035) použijeme takú, ako v prípade 2.1. Obidva vývody použité pre prevodník musia byť definované ako vstupy. Najlepšie tak učiníme príkazom PORTA.DIR=0x00.

Ideálne na meranie a skúšanie odporúčam použiť tužkovú batériu a skúšať merať v obidvoch polaritách.

### 2.3 Meranie dvoch single ended vstupov s automatickým prepínaním

V množstve aplikácií je nutné merať viacero kanálov opakovane za sebou. Procesory v zásade túto úlohu zvládajú, avšak samotné prepínanie kanálov a časovanie tejto udalosti je nepraktické a zaberie príliš veľa strojového času. Vývojári samozrejme mysleli aj na túto úlohu a ADC jednotku XMEGA šikovne prepojili so systémom udalostí (ES).

Našou úlohou bude merať pomocou ADCA jednotky prívody ADC5 a súčasne ADC6 (DAC výstup) periodicky s frekvenciou 1 Hz. Slovom súčasne nemôžeme považovať prevod na kanáloch v striktne rovnakom čase. Oneskorenie 2 kanálov pri simultánnom meraní je presne jedna perióda ADC hodín (viď [1], str. 298 /25.9.3). Na časovanie prevodu použijeme čítač/časovač TCC0. Nastavenie nebudem detailne popisovať, nakoľko je popísané v predošlom diele seriálu.

```
TCC0.CTRLA=0x07; //delenie 2MHz/1024
TCC0.PER=1953;   //1s pri 2MHz a danom deleni
```

Informáciu, kedy majú ADC kanály previesť meranie budeme prenášať pomocou ES. Ako zdroj udalosti nastavíme pre ES kanál 0 pretečenie TCC0, nasledovne:

```
EVSYS.CH0MUX=0b11000000; // TCC0 na ES0
```

Teraz nám zostáva nastaviť ADC jednotku. Pre meranie 2 kanálov použijeme kanály 0 a 1. Nastavíme ich vstup a single ended mód.

```
ADCA.CH0.CTRL=0x01;    // single ended vstup
ADCA.CH1.CTRL=0x01;    // single ended vstup
ADCA.CH0.MUXCTRL=(0x05<<3);
                       // kanal ADC5
ADCA.CH1.MUXCTRL=(0x06<<3);
                       // kanal ADC6
```

Referenciu nastavíme na 1 V, 12-bitové rozlíšenie a „free running mode“. To znamená, že po prvom naštartovaní prevodu sú nastavené kanály prevádzané opakovane.

```
ADCA.REFCTRL=0x00;     // 1V interna referencia
ADCA.CTRLA=0x01;       // EN ADCA jednotky
ADCA.CTRLB=0x01;
                // 12bitove meranie + FREERUN
```

Najdôležitejšie je však nastavenie pre opakovanie kanálov 0 a 1 a nastavenie zdroja, ktorý povie ADC jednotke, aby vykonala prevod. Tieto potrebné údaje nájdeme v registri EVCTRL (viď [1], str.304). Nastavenia sú:

```
ADCA.EVCTRL=0b01000101;
                    // SWEEP CH0,1 na ES0
ADCA.CTRLA=0x0D;        // EN+Start merania
```

Po všetkých týchto nastaveniach sa nám automaticky s frekvenciou 1 Hz prevádzajú kanály 0 a 1 ADC jednotky A. Hlavnú slučku si môžeme spraviť napr. takúto:

```
unsigned int vysl,vysl1;
while(1)
{
  vysl = ADCA.CH0.RES;
  vysl1 = ADCA.CH1.RES;
  printf(„ch0:
     %04X %+1.2fV“,vysl,vysl*0.000244140625);
  printf(„ch1:
     %04X %1.2fV“,vysl1,vysl1*0.000244140625);
}
```

ADC jednotka dokáže prevádzať v rôznych režimoch. Spomeniem napríklad ten, kedy každý použitý kanál prevádza na podnet samostatného ES kanálu. Avšak musím uznať, že v komplexných aplikáciach sa môže dostaviť aj nedostatok ES kanálov.

### 3. DAC kanál

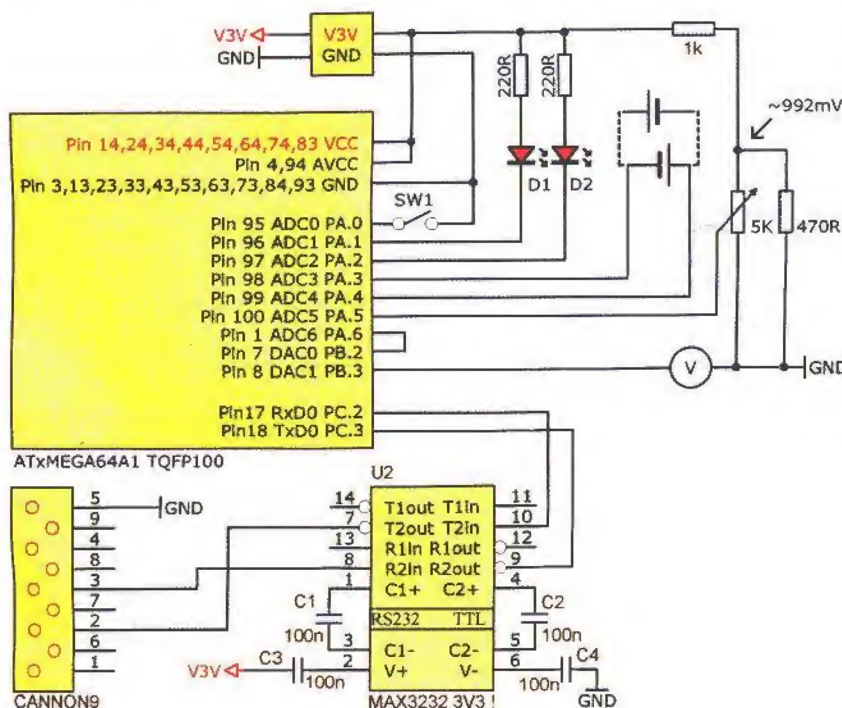
DAC kanál môžeme považovať za presný opak ADC kanálu. V mikrokontroléri XMEGA je DAC kanál rovnako ako ADC 12-bitový. V našom A1 procesore sú 2 DAC jednotky – DACA a DACB (port A a port B), pričom každá má 2 výstupy. Blokovú schému môžeme vidieť na obr. 2. DAC jednotka neobsahuje zvlášť registre pre nastavenia jednotky a zvlášť pre kanál, všetky sú dokopy pod perifériou DACA (resp. DACB). Pri našich testoch použijeme jednotku DACB podľa obr. 3. Výstup CH1 budeme priamo merať za pomoci voltmetra a druhý CH0 budeme pripájať na ADC6, kde ho môžeme merať napríklad za pomoci príkladu 2.3, alebo miernym upravením príkladu 2.1. Najskôr uvediem jednoduchšie praktické príklady.

### 3.1. DAC kanál jednoduchý výstup

Našou úlohou je nastaviť fixné napätie 0,5 V na výstup DACB.1. Vychádzame z lit. [4], str. 6.:

```
DACB.CTRLC=0x00;       // 12-bitove rozlisenie
DACB.CTRLB=0x04;
                   // dual channel (kvoli DACB.1)
DACB.CTRLA=0x09;
                   // povoli vystup a zapne DACB
DACB.TIMCTRL=0x10;     // 1 MHz najviac
DACB.CH1DATA=(4096/2); // 0,5 V na vystup
```

V tomto veľmi jednoduchom príklade sme použili ako príkaz na prevod priamo zápis do dátového registra daného kanálu. Samozrejme, aj sa-



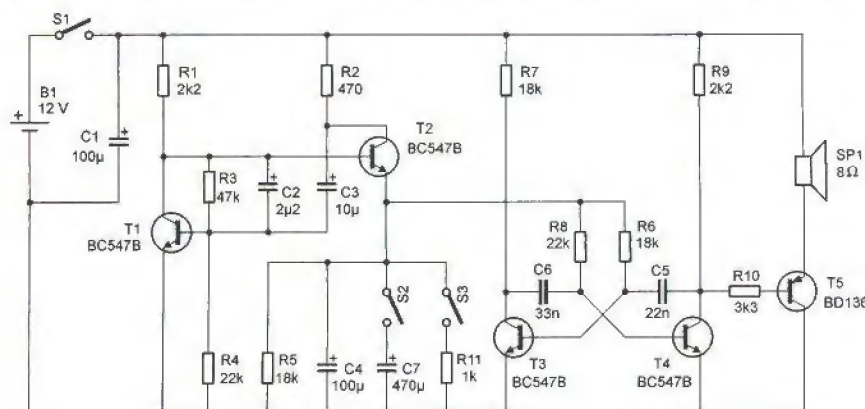

*Obr. 3. Schéma testovacieho zapojenia*

# Siréna se třemi zvuky

Na obr. 1 je zapojení obvodu, umožňujícího generovat tři různé zvuky sirén: policejní, hasičské nebo sanitky. Siréna může být použita v hračkách (např. autíčka pro děti), jako součást zabezpečovacího systému a v mnoha dalších aplikacích.

Siréna se skládá ze dvou oscilátorů. Jedním z nich je multivibrátor s tranzistory T3 a T4, jehož kmitočet je rozmítán oscilátorem s T1 a T2. Právě změna kmitočtu a rychlost této změny vytváří charakteristický zvuk sirény. Reproduktor je připojen k multivibrátoru přes PNP tranzistor T5, který výstup multivibrátoru proudově posílí.

Po zapnutí začne zapojení vydávat zvuk policejní sirény. Pokud je sepnut spínač S2, vydává siréna zvuk hasičského auta a po sepnutí S3 zvuk sanitky. Protože se jedná o zahraniční zapojení, budou se zvuky sirény pravděpodobně lišit od zvuků používaných v České republice. Zde se otevírá prostor pro vlastní experimentování s hodnotami součástek, případně se zapojením rozmítacího oscilátoru s T1 a T2.




*Obr. 1. Zapojení sirény*

Součástky použité v siréně jsou levné a běžné, většinu jich zřejmě najdete doma v šuplíku. Tranzistory T1 až T4 mohou být jakékoli NPN s malým výkonem, vypájené třeba z různých vraků. Na místě T5 můžete použít jakýkoli výkonový PNP tranzistor.

Pokud budete chtít sirénu použít v nějaké hračce, brzy zjistíte, že její zvuk je příliš hlasitý. Pro menší hlasitost stačí zapojit do série s reproduktorem rezistor s odporem několika desítek až stovek ohmů. Také tranzistor T5 pak postačí v malém pouzdru, např. BC327 nebo BC640. Reproduktor použijeme malý (0,3 W) a také napájecí napětí sirény může být menší.

Pro větší hlasitost ponecháme výstupní obvod bez úprav. Reproduktor 8 Ω by měl být pro příkon alespoň 5 W. Odběr proudu je v tomto případě až několik set miliampér.

Když zadáte do internetového prohlížeče adresu uvedenou na konci článku, najdete kromě originálního článku i návrh desky s plošnými spoji a seznam součástek.

**VH**

*http://www.ucontrol.com.ar/Articulos/sirenaabp/sirenaabp.htm*

---

motná DAC jednotka pracuje vo svojich hodinových cykloch (odvodené priamo od CLKper), čiže nekonečným zrýchľovaním zápisu na CHxDATA sa dostaneme po limitnú rýchlosť prevodu. Správne povedané, prevodník sa bude snažiť zapisovať novú a novú hodnotu, pričom stratíme presnosť a kvalitu prevodu. Preto je vhodné nastaviť hodnotu CONINTVAL v DACB.TIMCTRL ([1], str. 322) tak, aby v závislosti na CLKper prevod nebol rýchlejší ako 1 μs pre single output mód a rýchlejší ako 1,5 μs pre double output mód. Pre nastavenie, kde používame hodiny 2 MHz, nastavíme pomerné hodiny 4 CLK, čím prakticky podelíme CLKper tak, aby pre DAC bola frekvencia len 500 kHz (2 μs – používame double). V registri REFRESH nastavujeme obnovovaciu frekvenciu fyzického výstupu. Ak ponecháme nastavenie 16 CLC, výstup bude obnovovaný s frekvenciou 125 kHz (každých 8 μs). Podľa výrobcu by tento čas mal byť vždy menší ako 30 μs.

### 3.2. DAC kanál jednoduchý výstup a výstup harmonického signálu

Na výstupe DACB.1 necháme výstupné napätie 0,5 V. Výstup DACB.0 sa budeme snažiť „kŕmiť" sínusovkou o zvolenej frekvencii. Periodický prevod nám bude zabezpečovať TCC1 o frekvencii 360 Hz (chceme, aby celá sínusovka mala frekvenciu 1 Hz.). Nastavenie timeru:

```
TCC1.CTRLA=0x04;        // delenie 2MHz/8
TCC1.PER=694;
        // 360 Hz pri 2 MHz a danom deleni
TCC1.INTCTRLA=0x02;
        // prerušenie na pretečenie
```

Nastavenie DACB bude nasledovne:

```
DACB.CTRLC=0x00;        // 12-bitove rozlisenie
 DACB.CTRLB=0x40;       // dual channel
 DACB.CTRLA=0x0D;
        // povoli vystupy a zapne DACB
 DACB.TIMCTRL=0x10;     // 1 MHz najviac
 DACB.CH1DATA=2048;     // 0,5 V na DACB.1
```

Rutina prerušenia môže vyzerať napríklad:

```
interrupt [TCC1_OVF_vect]
                void tcc1_ovf_a_isr(void)
{
 DACB.CH0DATA=
        (2048*sin(2*PI*poc/360))+2048;
 poc++;
 if(poc==361) poc=1;
}
```

Výstupy si môžete prehodiť a pozrieť priebeh napríklad na osciloskope. Ďalšie hranie s DAC a ADC nechávam na čitateľoch.

### 4. Záver a v ďalšom diele

Dúfam, že sa vám tohtomesačný diel páčil a že vám priblížil ADC a DAC modul mikrokontroléru XMEGA z praktickej stránky. Verím, že si rada z vás skúsi rôzne iné nastavenia a poskúša viac. V budúcom diele uvediem jednu z najväčších noviniek, a to DMA kanál mikrokontroléru XMEGA. Pripomínam aj svoju mailovú adresu: johny@tind.sk.

### Literatúra


[1] ATMEL XMEGA A1 manuál. *http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc8077.pdf.*

[2] ATMEL XMEGA ATxMEGA64A1 manuál. *http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc8067.pdf.*

[3] ATMEL Using the XMEGA ADC. *http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc8032.pdf.*

[4] ATMEL Using the XMEGA DAC. *http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc8033.pdf.*


*(Pokračovanie nabudúce)*

# (TV) anténa Yagi se zalomenými prvky (2)

Jindra Macoun, OK1VR

**Druhá část článku o anténách se zalomenými prvky přináší rozměry a elektrické parametry 2- a 3prvkových zkrácených antén Yagi, sestavených na nosné konstrukci (ráhnu) původní TV antény na I. pásmo.**

Úvodem znovu připomínáme záměr článku – využít odložených nebo dosud instalovaných a nevyužitých TV přijímacích antén pro I. pásmo na KV pásmu amatérském, kde by si s minimální úpravou skromnými amatérskými prostředky zachovaly mechanické vlastnosti a vzhled původní TV antény.

1prvkové až 5prvkové antény, určené pro příjem na 1. TV kanálu, je možné přeladit na amatérské pásmo 28 MHz prostým prodloužením původních prvků, včetně zářiče – skládaného dipólu, který se změní na dipól bočníkový. Pro přijatelnou rozteč prvků na přibližně polovičním kmitočtu se jeden až dva prvky vynechají. Tato (první) úprava byla popsána v PE 12/2010 [1].

Omezené prostorové podmínky, které často provázejí realizaci klasických nezkrácených antén, pak vedly k použití svisle zalomených prvků, které „vrátily" plošný (půdorysný) rozměr antény s přímo prodlouženými prvky na původní, menší rozměr „televizní". Úvodní část těchto úprav byla popsána v PE-AR 01/2011 [2].

Při této úpravě se využívá skutečnosti, že střední (přímé) části prvků vyzařují převážnou část vf energie, zatímco zalomené koncové části spíše „dolaďují" pasivní prvky do potřebné reaktance a aktivní prvky, tzn. zářiče do rezonance. Zisky zalomených antén proto nejsou podstatně menší než zisky antén plnorozměrných, resp. nezkrácených.

Byla vyzkoušena, popsána a v poslední době i namodelována celá řada tvarových modifikací jednoduchých dvouprvkových antén se zalomenými prvky. Některé byly včetně literárních odkazů zmíněny v minulém čísle PE-AR [2].

## Anténa YD

Dále popisovaná anténa Yagi Delta (YD) se svisle zalomenými prvky je principiálně shodná s anténou pojmenovanou DD-beam (Double Delta beam), jejíž prvky mají neuzavřený deltovitý tvar.

Prvky původního DD-beamu [3, 4] jsou zalomeny a ukotveny **nahoru**, takže jsou zároveň závěsnou konstrukcí vodorovných částí prvků. U nově zvoleného uspořádání je nosnou „profikonstrukce" původní (TV) antény, jejíž pevné prvky jsou zalomeny drátovými Cu vodiči **dolů** a izolovaně ukotveny ke spodní části stožáru. Při tomto uspořádání se vlastní anténa snadněji umístí výše nad zem, resp. na vrchol stožáru, což také příznivě ovlivňuje elevační diagram záření.

## Rozměry a elektrické parametry

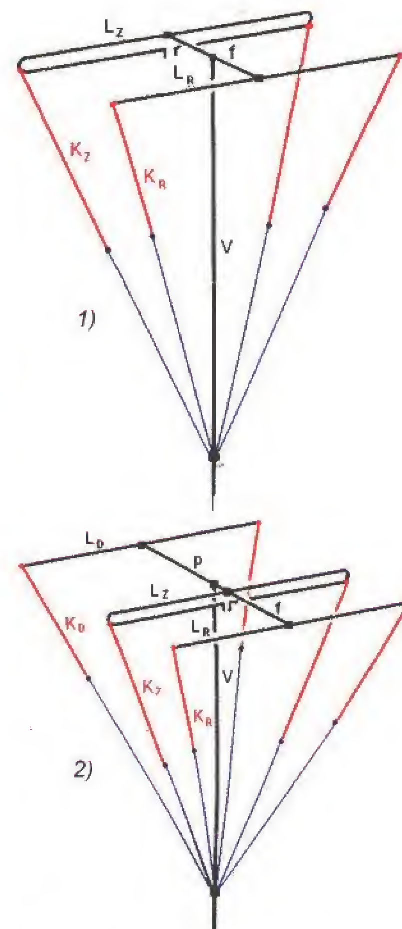
2prvková (2YD) a 3prvková (3YD) anténa Yagi se zalomenými prvky deltovitého tvaru jsou v poměrném měřítku a s označenými prvky pohledově znázorněny na obr. 1 a 2. Pro větší přehlednost nejsou rozměry označených prvků kótovány. Rozměry označených prvků v mm a elektrické parametry antén v tab. 1 a 2 platí v podmínkách volného prostoru.

2prvková anténa 2YD je sestavena na ráhnu původní 3prvkové TV antény S 301 KL. 3prvková anténa 3YD je sestavena na ráhnu původní 5prvkové antény S 501 KL, resp. S 501 KLL (viz PE 12/2010).

Průměr všech vodorovných částí prvků zůstává původních 16 až 18 mm. Zalomené části ($K_R$, $K_Z$, $K_D$) jsou z Cu vodičů ∅ 2 mm.

Spolehlivé galvanické připojení zalomených vodičů lze řešit připájenými kabelovými oky, která jsou ke koncům pevných prvků připevněna zavrtanými nebo provlečenými šrouby (M4 x 25). Ke skládanému dipólu se připevní stejným způsobem ve spodní čtvrtině spojovacích oblouků jeho obou prvků. Spodní konce svislých drátových vodičů se zakončí oky a nastaví izolačními lanky, která se ukotví ke stožáru ve vzdálenosti V (3,5 m) od místa, kde je ráhno antény uchyceno ke stožáru.

Izolační lanka mohou být také natažena po celé délce od konců pevných prvků až ke společnému kotvení dole na stožáru. Drátové vodiče (K) se kolem nich pak spirálovitě s velkým stoupáním obtočí. Usnadní to jejich (pokusnou) instalaci a případnou změnu délky na spodních volných koncích.




*Obr. 1. a 2. Pohledové schéma s označenými rozměry 2prvkové (2YD, obr. 1) a 3prvkové antény (3YD, obr. 2). Zalomené úseky horizontálních prvků, zhotovené z drátových vodičů (červené), jsou izolovaně (modře) ukotveny do společného bodu na anténním stožáru ve vzdálenosti V od ráhna antény. Původní TV anténa je tedy „černá"*

Pro snadnější simulaci modelů antén mají vodorovné části prvků stejnou délku ($L_R$ a $L_D$) jako skládaný dipól $L_Z$ = = 2760 mm (osová rozteč obou jeho trubek je 120 mm). Zalomené vodiče reflektoru a direktoru včetně kotevních lanek antény 3YD pak svírají se stožárem (upevněným co nejblíže středu ráhna) shodný úhel.

U antény 2YD svírají se stožárem ve středu ráhna shodný úhel zalomené vodiče bočníkového dipólu a reflektoru.

Jiné než tabulkové délky pasivních prvků $L_R$ a $L_D$ (např. původní „televizní" délky) vyžadují korekci délek svislých drátových vodičů $K_R$ a $K_D$ tak, aby se celková délka (L + 2K) pasivních prvků podle tab. 1 nezměnila. Pak budou dále platit uvedené elektrické parametry.

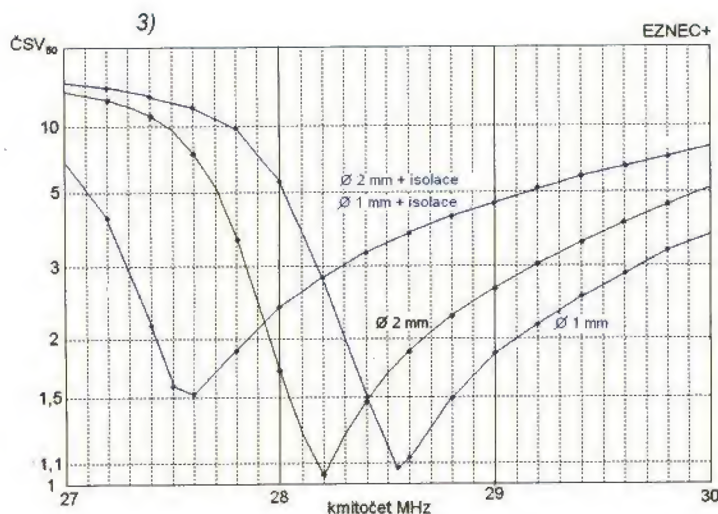
Délky platí pro holé Cu vodiče o průměru 2 mm. Použije-li se stejně dlouhých vodičů izolovaných, posune se vlivem zkrácení v dielektrické izolaci optimalizované kmitočtové pásmo směrem k nižším kmitočtům. Nejzřetelněji to ovlivní impedanci, jak ukazují křivky ČSV antény 2YD na obr. 3.

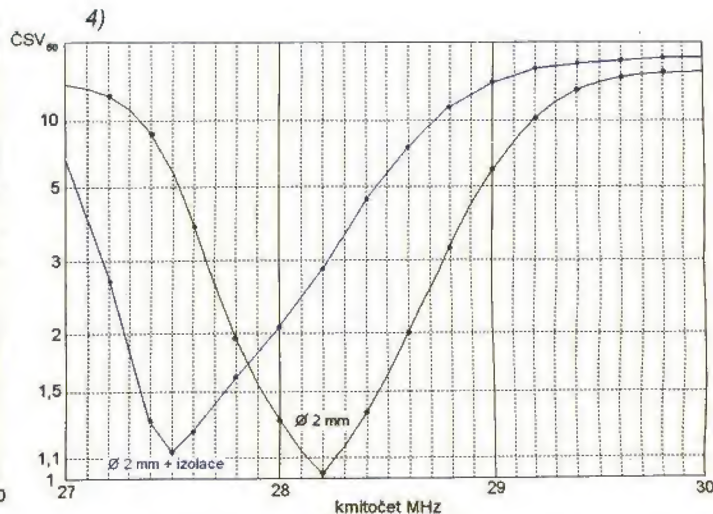
*Tab.1. Základní rozměry v mm podle obr. 1 a 2. (Označení rozměrů se také shoduje s označením v PE 12/2010.)*

| typ | $L_Z$ | $K_Z$ | f | $L_R$ | $K_R$ | p | $L_D$ | $K_D$ | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1YD | 2760 | 1820 | | | | | | | 3500 |
| 2YD | 2760 | 1695 | 1500 | 2760 | 1475 | | | | 3500 |
| 3YD | 2760 | 1730 | 1240 | 2760 | 1485 | 1730 | 2760 | 1485 | 3500 |

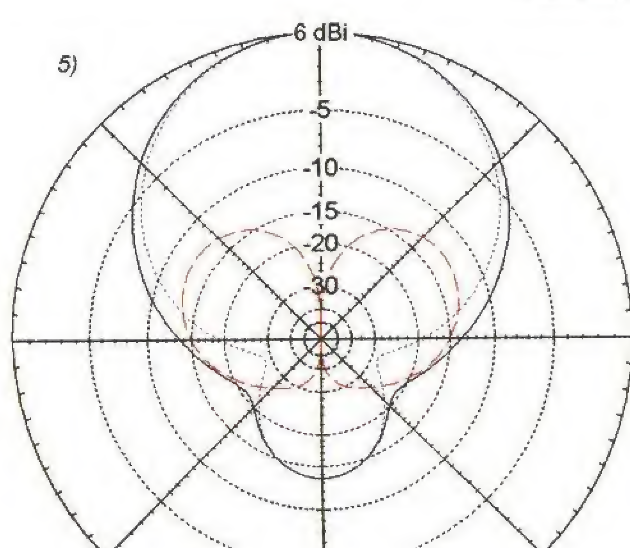
*Tab. 2. Elektrické parametry (vpravo). (Údaje zaokrouhleny na desetiny, resp. celá čísla.)*

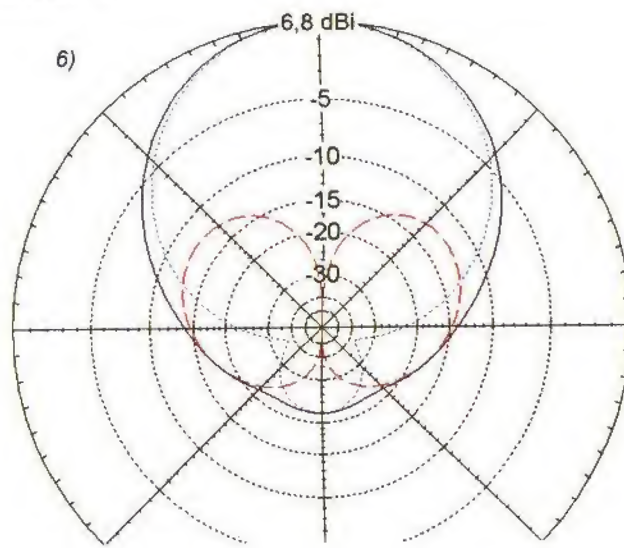
| Typ | G [dBi] | ČZP [dB] | $\theta_{3E}$ | $\theta_{3H}$ | Z [Ω] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1YD | 1,4 | 0 | 90 ° | 360 ° | 100 |
| 2YD | 6,0 | 13,5 | 84 ° | 130 ° | 50 |
| 3YD | 6,8 | 22 | 79 ° | 110 ° | 50 |




*Obr. 3. a 4. ČSV na svorkách antén 2YD a 3YD v pásmu 27 až 30 MHz, vztažený k impedanci 50 Ω. Zatím co u antény 3YD je křivka „symetrická", tak u antény 2YD je zřetelný vliv „ostře" laděného jediného pasivního prvku – reflektoru, který více ovlivňuje impedanci, resp. ČSV na nižších kmitočtech, kde je křivka strmější. Vliv průměru a izolace drátových vodičů na průběh ČSV znázorňují modré křivky*




*Obr. 5. a 6. Azimutální diagramy záření antén 2YD a 3YD na 28,2 MHz v podmínkách volného prostoru jsou složeny z horizontální (modré) a vertikální (červené) složky elmag. pole, kterou vyzařují vertikálně (svisle) zalomené části prvků. Ty pak vyplňují minima v diagramu horizontálního pole*

Budou-li např. u antény 2YD všechny zalomené 2mm vodiče pokryty 1 mm silnou PVC izolací ($\varepsilon = 3{,}5$), posune se oblast optimálního přizpůsobení z kmitočtu 28,2 MHz na 27,6 MHz. Bude-li stejnou izolací pokryt vodič Ø 1 mm, posune se oblast optimálního přizpůsobení také na 27,6 MHz, tzn. zdánlivě stejně, ale optimální přizpůsobení antény s holým vodičem Ø 1 mm bude na kmitočtu 28,55 MHz, takže se jeho izolací rezonance posune k nižším kmitočtům o 0,95 MHz. Pak bude nutné zkrátit délky vodičů $K_R$, $K_Z$ v poměru uvedených kmitočtů, tzn. 0,978x.

Použije-li se naopak holých vodičů průměru 1 mm, bude je nutné prodloužit 1,012x, protože se jeví jako „elektricky" kratší než původně navržené dvoumilimetrové.

Z průběhů ČSV na obr. 3 lze odhadnout, jak se tyto změny projeví v přizpůsobení antény na jiných kmitočtech pásma.

Ztráty v nekvalitním PVC dielektriku nepatrně sníží zisk antény. Použitá verze výpočetního programu EZNEC však velikost těchto dielektrických ztrát vyčíslit neumí.

Neobvyklá délka ($L_Z + 2K_Z$) = 0,58 λ „půlvlnného zářiče" – zalomeného bočníkového dipólu zabezpečuje požadovanou impedanci antény – 50 Ω, bez dalších přizpůsobovacích obvodů. Žádoucí symetrizaci koaxiálního napáječe s vlnovou impedancí 50 Ω umožní jednoduchý, několikazávitový proudový elevátor, stočený z miniaturního koaxiálního kabelu, nebo („koaxiální") napájení kabelem, provlečeným k anténním svorkám jedním ramenem skládaného dipólu z místa jeho upevnění k anténnímu ráhnu.

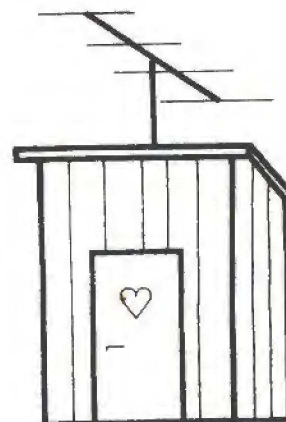
## Literatura


[1] *Macoun, J., OK1VR:* (TV) anténa Yagi pro pásmo 28 MHz. PE 12/2010.

[2] *Macoun, J., OK1VR:* (TV) anténa Yagi se zalomenými prvky. PE 01/2011.

[3] *Dodd, P., G3LDO:* Wire beam antennas and the evolution of the G3LDO Double-D. RadCom 6, 7/1980.

[4] *Dodd, P., G3LDO:* Further evolution of the G3LDO Double-D antenna. RadCom 4/1990.

I'm QRV around the clock!

*Dekorační obrázek převzat z QSL-lístku Petera Johna, DL7YS, z Berlína*

# Světla a zvuk

**Rubrika pro zájemce o zvukovou a světelnou techniku**

# High-End sluchátkové zesilovače

Alan Kraus

**Kvalitní sluchátkové zesilovače tvoří zcela specifickou skupinu nízkofrekvenčních zesilovačů. Vzhledem ke své relativní jednoduchosti jak po stránce obvodové, tak i konstrukční jsou vhodné i pro amatérskou stavbu. Pokud neuvažujeme o nejjednodušších zapojeních, obvykle s jednoúčelovými integrovanými obvody, určenými převážně do komerčních MP3 přehrávačů, lze špičkové zesilovače realizovat jak čistě diskrétně, tak dnes i s moderními integrovanými obvody. Názory na vhodnost či nevhodnost obou řešení se různí, poslechové testy ale dokazují, že zapojení s poslední generací integrovaných obvodů jsou zcela srovnatelná se špičkovými diskrétními systémy.**

Jak jsem se zmínil v úvodu, sluchátkový zesilovač je poměrně snadná cesta ke kvalitnímu poslechu hudby. Proti klasické sestavě - zesilovač a reproduktorové soustavy je totiž výrazně lacinější. Musíme samozřejmě porovnávat srovnatelné. Jinak by někdo mohl namítnout, že dát například 15 000 až 20 000 korun za sluchátkový zesilovač není nic laciného. V tom případě ale utratíme za klasický zesilovač srovnatelné kategorie několikanásobně více. A to samé platí i o poměru reproduktorů vůči sluchátkům. Zde se cenové nůžky rozevřou ještě více.

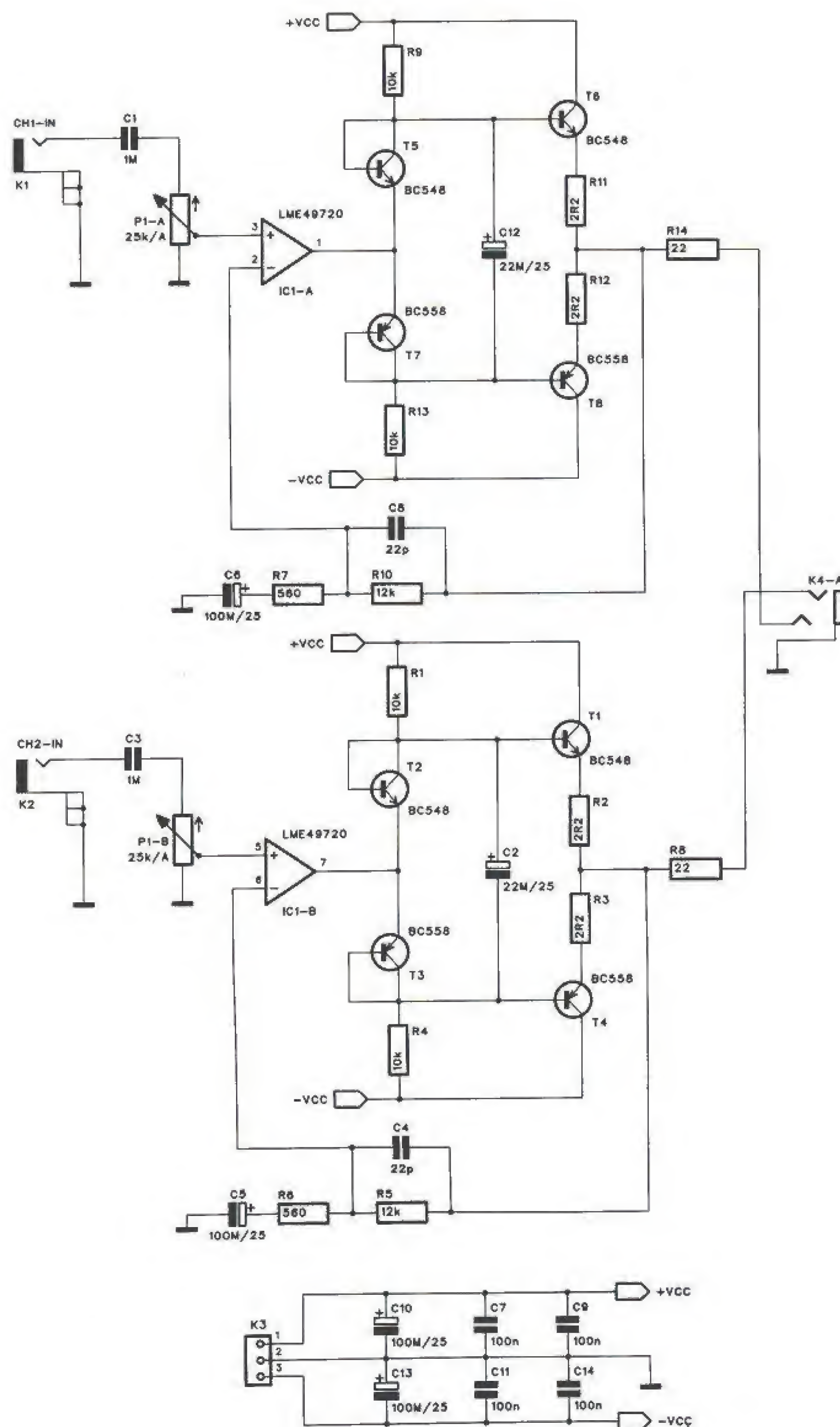
Poslech na sluchátka má svá specifika. Je zde určité omezení pohybu, což ale nemusí být tak na závadu. Pokud opravdu chceme vychutnat požitek z hudby, stejně musíme sedět z důvodu stereofonního vjemu na určitém specifikovaném místě ve středu mezi reproduktory. Naopak v případě delšího propojovacího kabelu je možnost pohybu u sluchátek větší (bez omezení prostorového vjemu). Další výhodou je možnost poslechu vyšší hlasitostí i v panelákovém bytě později v noci, což by u klasické reprodukce sousedé nemuseli snášet bez problémů. Suma sumárum, sluchátka mají své výhody i nevýhody.

Z konstrukčního pohledu se zesilovače dělí na několik skupin. Jedno z jednodušších řešení je uvedeno hned v první konstrukci. Jedná se o klasický operační zesilovač, následovaný dvojicí komplementárních koncových tranzistorů. Velkou výhodou většiny popisovaných konstrukcí je jejich spolehlivost. Výstupní výkony nutné pro vybuzení sluchátek se pohybují v desítkách až stovkách mW. Jako koncové tranzistory tak lze použít obyčejné univerzální nf tranzistory z řad BC54x/55x, případně při požadavku vyššího výstupního výkonu například BD139/140. Na výstup se často dává ochranný sériový odpor, takže i případný zkrat většina zapojení přežije. Tranzistory pracují s relativně nízkým napájecím napětím, takže zde nejsou problémy s druhým průrazem, mohutnými chladiči apod. S výjimkou extrémně složitých diskrétních konstrukcí, které ale v podstatě pouze suplují obdobná zapojení v monolitických integrovaných obvodech, nejsou sluchátkové zesilovače ani nijak komplikované. Proto jsou poměrně často realizovány i v amatérských podmínkách.

Dalším často používaným řešením jsou speciální integrované obvody. Výhodou je velmi dobrá reprodukovatelnost a nízká cena. Jsou určeny především pro bateriové napájení ve spotřební elektronice. Dodávají se jak v klasických pouzdrech DIP nebo DIL, tak i v provedení pro povrchovou montáž. Zvláštní skupinou jsou pak obvody pro mobilní telefony a jiné extrémně prostorově náročné aplikace. Ty se ale pro naše účely příliš nehodí, protože jsou jednak díky subminiaturním rozměrům v amatérských podmínkách již těžko pájitelné, a za druhé mají většinou velmi nízké napájecí napětí, takže nejsou schopné



*Ukázka profesionálního sluchátkového zesilovače vestavěného do hliníkového trubkového profilu*




*Obr. 1. Schéma zapojení zesilovače s tranzistorovým výstupem*

generovat vyšší výstupní výkon. Také jejich elektrické parametry jsou více méně průměrné.

Pokud jsme ale u integrovaných obvodů, existují i výjimky, které dosahují skutečně velmi dobrých technických parametrů. Mimo obvody použité v posledních dvou zapojeních se jedná především o obvod TPA6120A2 od firmy Texas Instruments.

U zapojení kombinujících integrovaný budič s diskrétním koncovým stupněm z pohledu celkové kvality záleží na vlastnostech integrovaného budiče. Jedná se zejména o jeho vlastní harmonické zkreslení THD+N a dále také o jeho rychlost. Zpětná vazba zesilovače je typicky zavedena přes oba stupně - tedy z tranzistorového výstupu na vstup operačního zesilovače. Ve všech zde uvedených zapojeních jsem na místě integrovaného budiče použil v současnosti jeden z nejkvalitnějších integrovaných obvodů LME49720. Jeho cena se pohybuje okolo 80 Kč (v dvojitém provedení), takže se na výsledné ceně zesilovače nijak drasticky neprojeví, ale na jeho vlastnostech již dost podstatně. Pokud budeme chtít stlačit cenu materiálu ještě níže, můžeme ho nahradit například klasickým obvodem NE5532.

U kvalitního sluchátkového zesilovače je také důležitý napájecí zdroj. Vzhledem k relativně nízké proudové spotřebě se často napájení řeší z baterií nebo akumulátorů. Hlavní výhoda je zřejmá - absolutní potlačení rušení, které může do napájení pronikat ze sítě. Výrobci profesionálních bateriových zesilovačů uvádí životnost na jednu alkalickou baterii 9 V asi 50 hodin. To je samozřejmě velmi orientační, záleží na konkrétní aplikaci, impedanci připojených sluchátek a hlasitosti poslechu. Alternativou je napájení z akumulátoru, který se v době klidu dobije a během poslechu je zdroj odpojen od sítě.

Pokud již použijeme síťový zdroj, zvolíme buďto toroidní transformátor, nebo, což je ještě výhodnější, externí napájecí zdroj umístěný v jiné skříni. Někteří výrobci tak k zesilovači dodávají samostatný zásuvkový adaptér. Určitou nevýhodou standardních napáječů je ale obvykle pouze nesymetrické napájecí napětí.

Pokud jde o mechanické řešení, zesilovač je většinou navržen na jediné desce s plošnými spoji. Potenciometr hlasitosti a výstupní konektor jack (někdy bývá zdvojený pro poslech na dvoje sluchátka) jsou umístěny na předním panelu, vstupní konektory (obvykle cinch) na zadní straně zesilovače. I v amatérských podmínkách je relativně snadné zhotovit vzhledově přijatelnou skříňku, nehledě k tomu, že na trhu je dnes široká nabídka jak umělohmotných, tak i kovových skříněk vhodných rozměrů. Často se též používají tažené hliníkové profily ve tvaru pravoúhlé trubky, vpředu a vzadu ukončené kovovým panelem. Zajímavě vypadá i celodřevěná skříňka. Zde se fantazii meze nekladou. Výhodou je obvykle potřebné zesílení v řádu jednotek, protože zdrojem signálu je většinou audio výstup z CD/DVD přehrávače nebo zvukové karty počítače a jmenovité výstupní napětí se pohybuje v řádu voltů. Z tohoto důvodu není zapojení až tak náchylné na externí rušení z okolí. Výjimku může tvořit již zmíněné pronikání rušení ze sítě.

## Tranzistorový zesilovač I

Jako první zapojení si představíme základní obvodové řešení sluchátkového zesilovače. Jedná se o velmi často používaný obvod, složený z integrovaného předzesilovače/budiče a komplementárního koncového stupně. Schéma zapojení je na obr. 1.




*Sluchátkový zesilovač firmy Lehmann audio*

Oba kanály jsou shodné, takže si popíšeme pouze první. Vstup signálu je na konektoru cinch K1. Zde je použito ekonomické provedení s vývody do desky spojů, ale můžeme samozřejmě instalovat i kvalitnější zlacené konektory, našroubované v zadním panelu, a s deskou je propojit vodiči. Vstupní signál je galvanicky oddělen fóliovým kondenzátorem C1 a pokračuje na potenciometr hlasitosti P1. Z jeho běžce je přiveden na neinvertující vstup operačního zesilovače IC1A. Jak jsem se již zmínil, z úsporných důvodů ho lze nahradit například obvodem NE5532. Tranzistory T5 a T7 nahrazují běžně používané diody. Tepelně kompenzují předpětí koncové komplementární dvojice tranzistorů T6 a T8. Koncové tranzistory mají v emitorech malé odpory 2,2 Ω. Pro střídavý signál jsou báze koncových tranzistorů propojeny kondenzátorem C12. Zisk zesilovače je dán zpětnovazebními rezistory R10 a R7. Stejnosměrné zesílení je jednotkové díky kondenzátoru C6. Na výstupu je ochranný sériový odpor R14 a výstupní signál je vyveden na konektor jack K4.

Zesilovač je napájen z externího zdroje (doporučuji ±15 V, ale může být i méně - například ±9 V). Napájecí napětí je přivedeno konektorem K3.

## Stavba

Zesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 70 x 60 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Po osazení a zapájení součástek desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Je-li vše v pořádku, můžeme připojit napájecí napětí. Obvod neobsahuje žádné nastavovací prvky, takže by měl pracovat na první pokus.

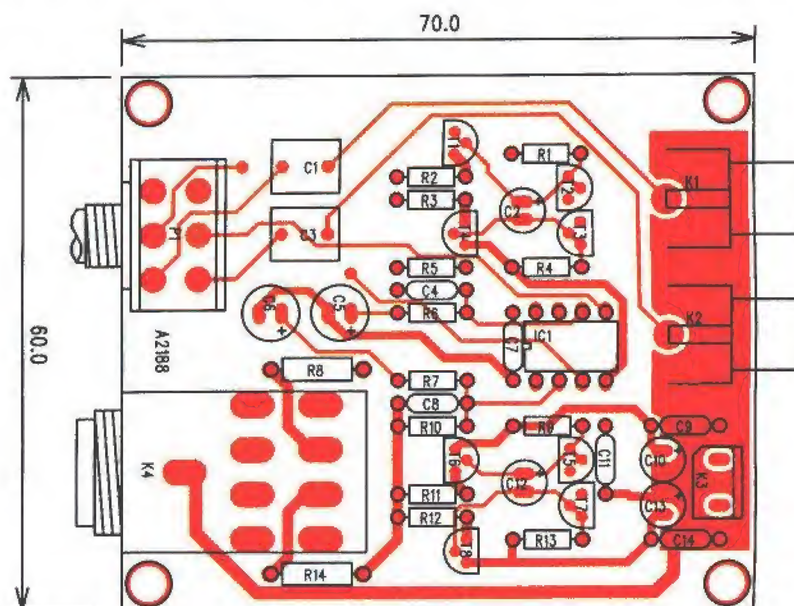
Šířka desky je pouze 60 mm, takže lze použít trubkové uspořádání, které vidíme například na fotografii komerčního zesilovače na str. 33.

Tento zesilovač je finančně nenáročný a jeho stavbu by měl bez problémů zvládnout i méně zkušený elektronik.

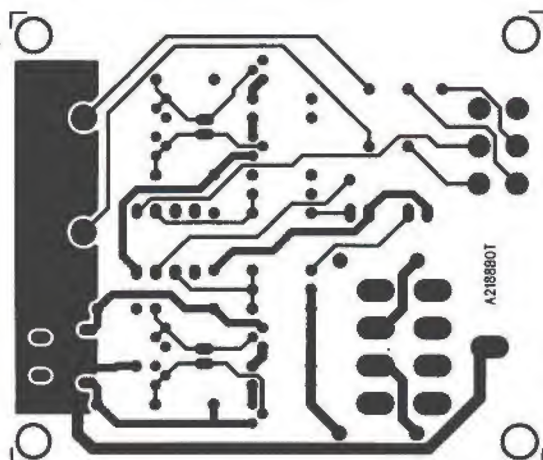
## Technické údaje

*Výstupní napětí:* >5 V;
*vstupní citlivost:* 250 mV;
*kmitočtový rozsah:* 30 Hz až 20 kHz;
*zkreslení THD+N (1 kHz a 10 kHz):* <0,005 %.

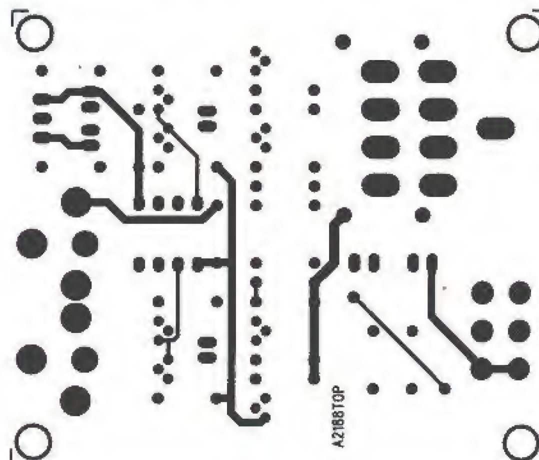
Zesilovač je stabilní i při kapacitní zátěži.



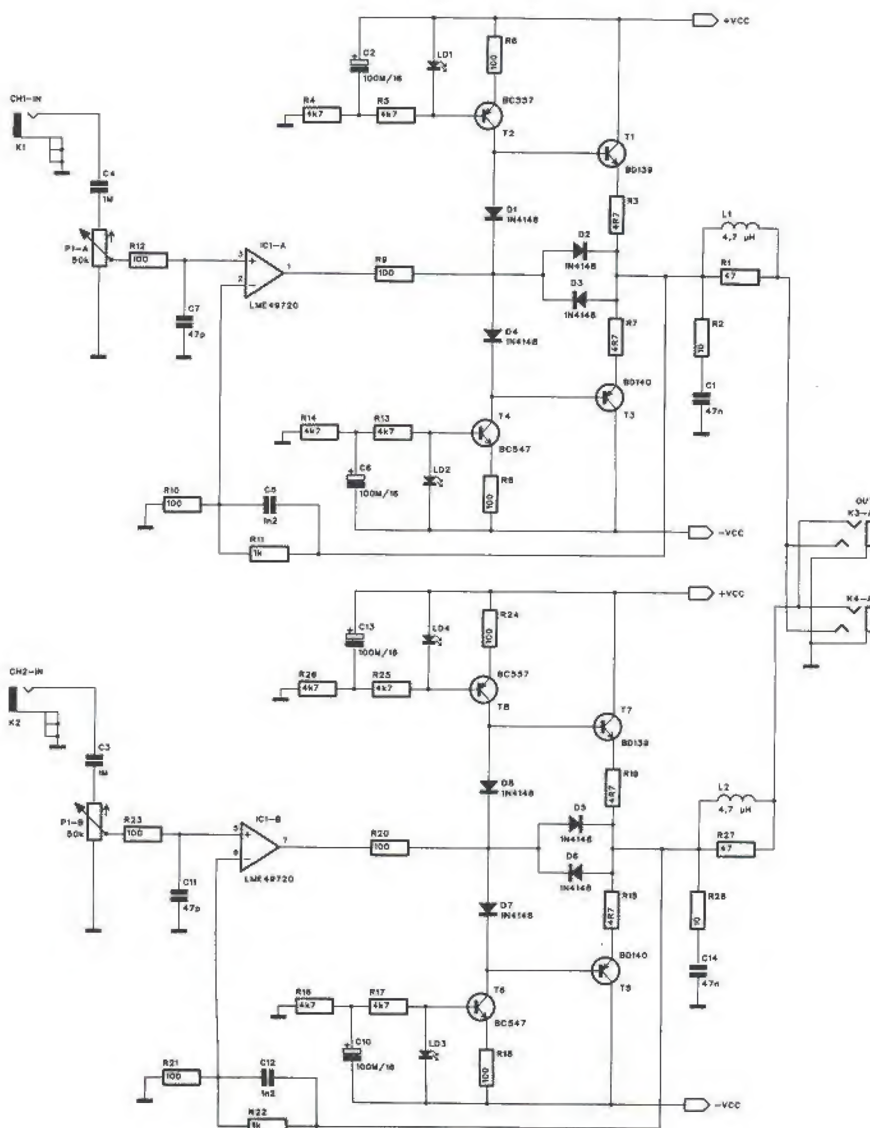

*Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji.*




*Obr. 3. Deska s plošnými spoji - strana TOP*




*Obr. 4. Deska s plošnými spoji - strana BOTTOM*




*Obr. 5. Schéma zapojení tranzistorového zesilovače II*

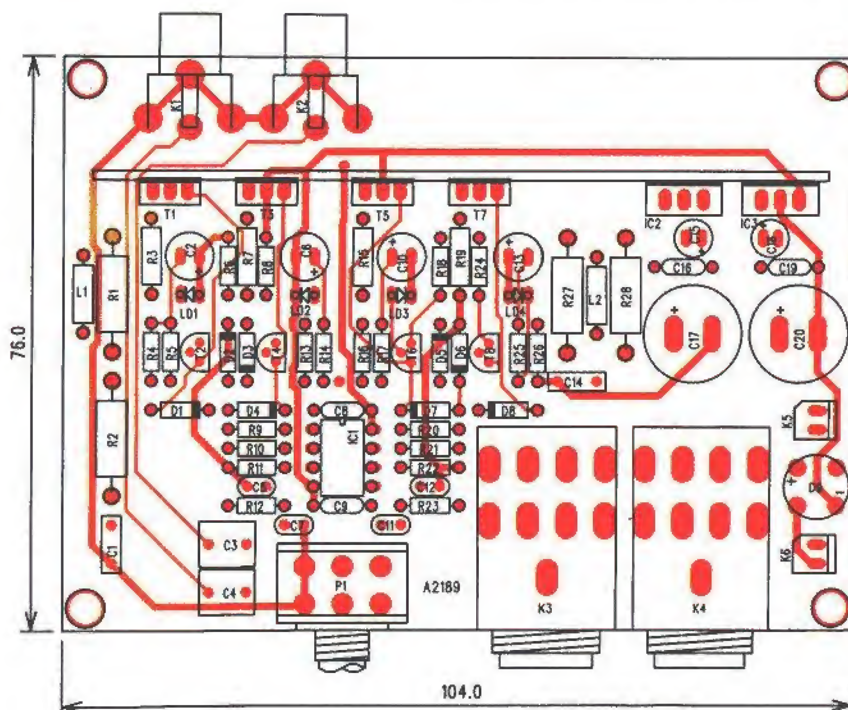
## Tranzistorový zesilovač II

Další mírně modifikovaná verze tranzistorového zesilovače je na obr. 5. Vstupní signál je přiveden na konektor cinch K1 a přes vazební fóliový kondenzátor C4 na potenciometr hlasitosti P1. Z jeho běžce pak pokračuje přímo na vstup operačního zesilovače IC1A. I zde je použit vysoce kvalitní obvod LME49720. V případě potřeby je možné ho nahradit například typem NE5532. Na rozdíl od předchozího zapojení jsou zde přidány dva zdroje konstantního proudu, tranzistory T2 a T4. Předpětí pro báze tranzistorů je tvořeno LED diodou, napájenou přes dvojici odporů R4, R5 (R13, R14). Napětí je dodatečně filtrováno kondenzátory C2 a C6.

Diody D1 a D4 vytvářejí předpětí pro komplementární dvojici koncových tranzistorů T1 a T3. Tento zesilovač umožňuje připojení dvojice sluchátek i s nižší impedancí, takže jako koncové tranzistory jsou zde použity typy s větší kolektorovou ztrátou BD139 a BD140. V jejich emitorech jsou zapojeny ochranné odpory 4,7 Ω R3 a R7. Diody D2 a D3 omezují maximální výstupní proud. Pokud převýší určitou hranici, úbytek napětí na emitorových odporech vzroste a proud do bází koncových tranzistorů začne protékat přes otevírající se diody D2 nebo D3. Tím se omezí buzení koncových tranzistorů. Základní zesílení je dáno poměrem odporů ve zpětné vazbě R11/R10, což je pro hodnoty součástek uvedené ve schématu $Au = 11$. Výstup je ošetřen klasickým Boucherotovým článkem, tvořeným sériovou kombinací R2 a C1. Ome-

## Seznam součástek - zesilovač I

| | |
|---|---|
| R1, R4, R9, R13 | 10 kΩ |
| R2, R3, R11, R12, | 2,2 Ω |
| R5, R10 | 12 kΩ |
| R6, R7 | 560 Ω |
| R8, R14 | 22 Ω |
| C1, C3 | 1 μF |
| C2, C12 | 22 μF/25 V |
| C4, C8 | 22 pF |
| C5, C6, C10, C13 | 100 μF/25 V |
| C7, C9, C11, C14 | 100 nF |
| IC1 | LME49720 |
| T1, T2, T5, T6 | BC548 |
| T3, T4, T7, T8 | BC558 |
| K1, K2 | CP560 |
| K3 | PSH03 |
| K4 | JACK63PREP |
| P1 | P16S 25 kΩ/A |

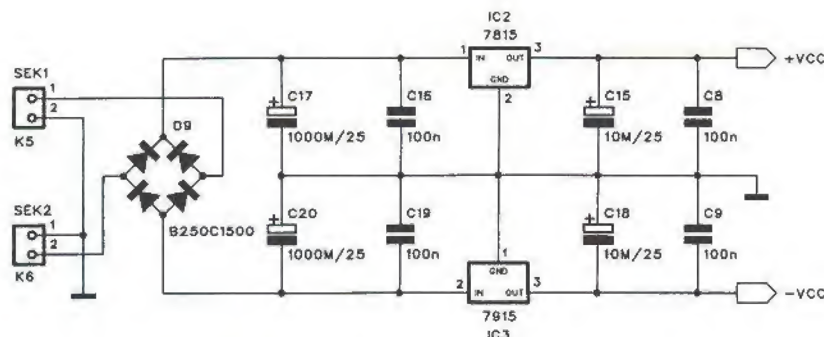



*Obr. 6. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji zesilovače II*

zuje možnost oscilací zesilovače na vyšších kmitočtech v případě nepřipojené zátěže. Výstup pro sluchátka je osazen paralelní kombinací rezistoru R1 a indukčnosti L1.

Konektory jack K3 a K4 umožňují připojit dvojici sluchátek. V případě připojení obou by měla být obdobná, s podobnou citlivostí a zatěžovací impedancí.

Zesilovač má vlastní napájecí zdroj, umístěný na desce spojů. Jeho zapojení je na obr. 7. Dvojité sekundární vinutí síťového transformátoru je připojeno konektory K5 a K6 na vstup diodového můstku D9. Usměrněné napětí je filtrováno kondenzátory C17 a C20. Napájecí napětí stabilizují klasické monolitické regulátory 7815 a 7915.

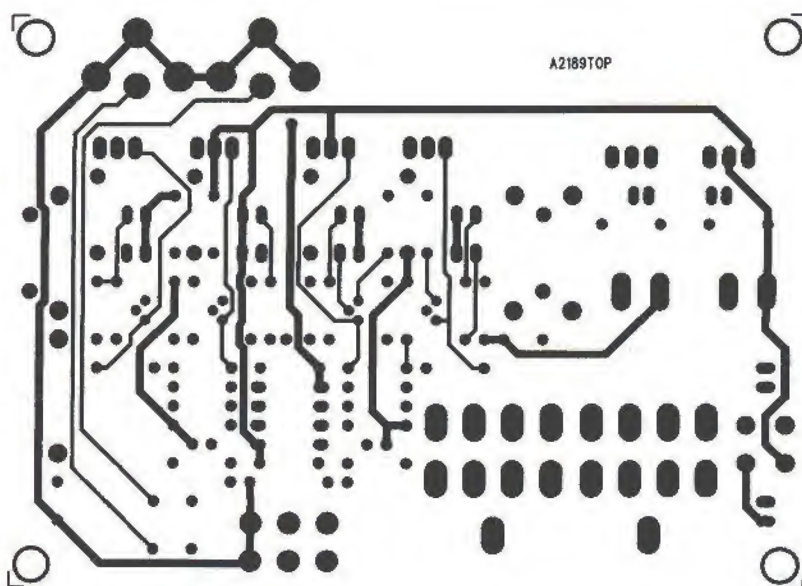



Obr. 7. Schéma zapojení napájecího zdroje

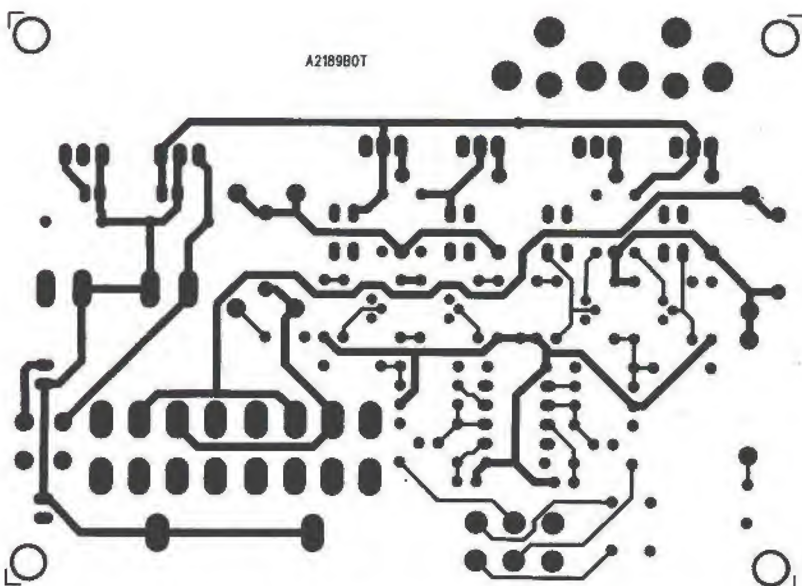
## Stavba

Zesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 76 x 104 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 6, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 8 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 9. Uspořádání je klasické, na přední straně nalezneme potenciometr hlasitosti a dvojici konektorů jack, vzadu pak dvojici vstupních konektorů cinch. Konektory K5 a K6 pro připojení síťového transformátoru jsou na pravé straně desky. Předpokládá se, že toroidní síťový transformátor bude umístěn vpravo od zesilovače, takže co nejdále od vstupních svorek a vlastního zesilovače.

Protože je předpoklad poněkud vyššího zatížení koncových tranzistorů, jsou oba páry výstupních tranzistorů a také oba napěťové stabilizátory zdroje přišroubovány na chladič, tvořený proužkem hliníkového plechu. Ten je natažen napříč celým zesilovačem. Tranzistory i stabilizátory musí být samozřejmě přišroubovány přes izolační podložky nebo lze také použít jiné typy v izolovaném celoplastovém pouzdru. Toto řešení je s ohledem na nevelký ztrátový výkon zcela dostačující.




Obr. 8. Deska s plošnými spoji zesilovače II - strana TOP



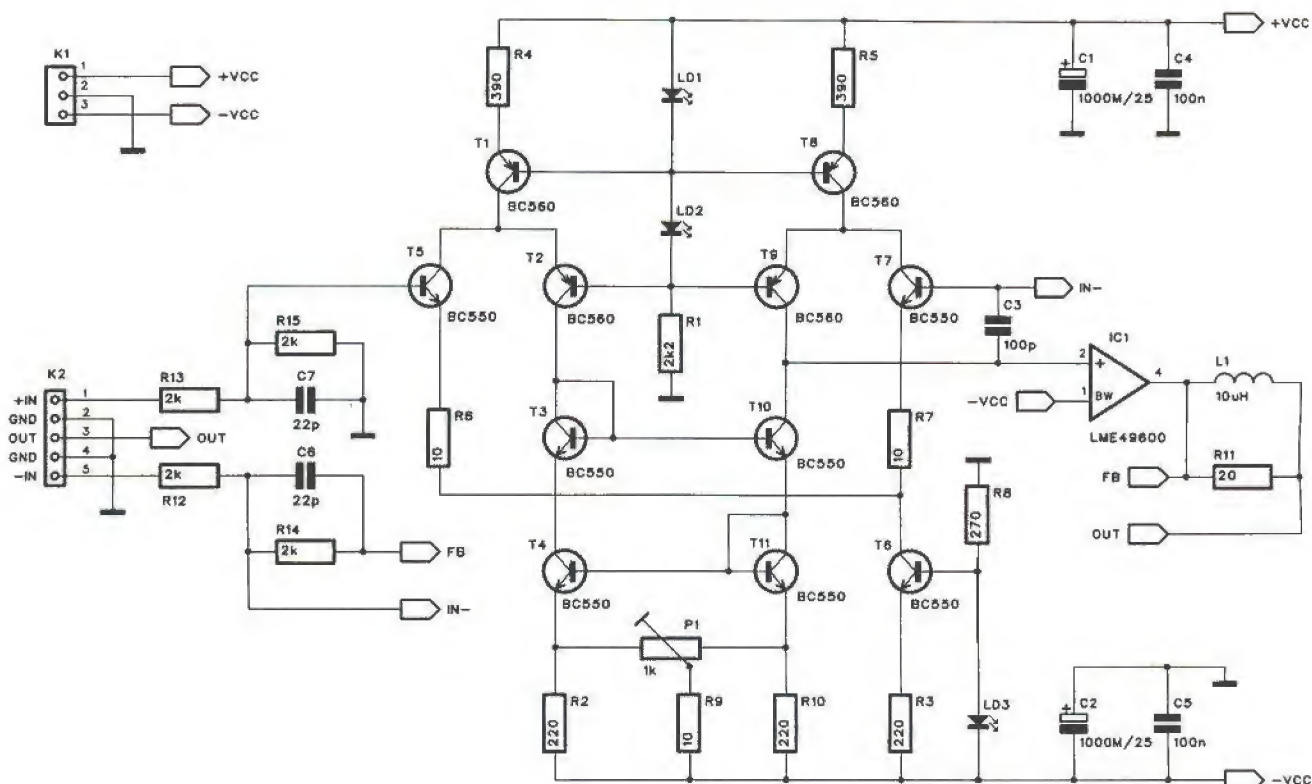

Obr. 9. Deska s plošnými spoji zesilovače II - strana BOTTOM

## Přednosti této konstrukce

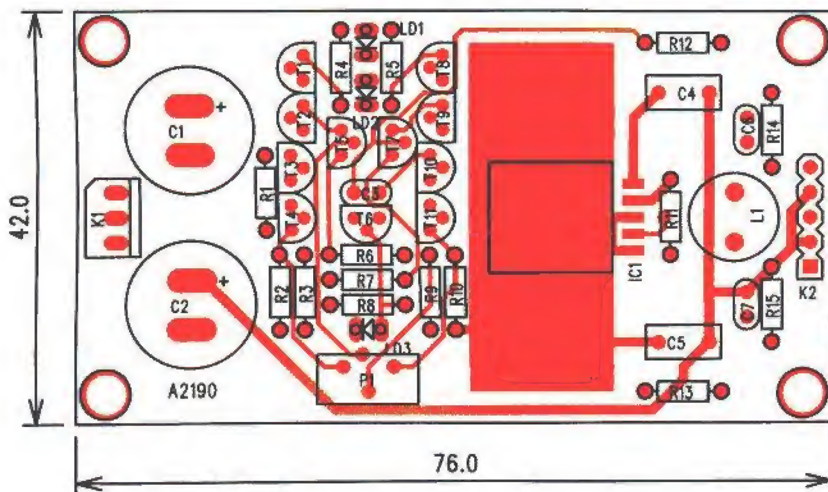
*Velmi nízký vlastní šum a harmonické zkreslení;*
*buzení sluchátek s nízkou i vysokou impedancí;*
*výstupní výkon až 200 mW pro sluchátka 8 až 32 Ω;*
*zásuvky pro dvoje sluchátka;*
*linková vstupní citlivost.*

## Technické parametry

*Kmitočtový rozsah:* 10 Hz až 20 kHz;
*jmenovitý výstupní výkon:* 200 mW na zátěži 8 až 32 Ω, 85 mW na zátěži 600 Ω;
*maximální výstupní výkon:* 700 mW;
*harmonické zkreslení THD+N:* 0,0005 % (600 Ω), 0,001 % (32 Ω), 0,005 % (8 Ω);
*odstup s/š:* -130 dB (600 Ω), -120 dB (32 Ω), -111 dB (8 Ω);
*výstupní impedance:* 5 Ω.



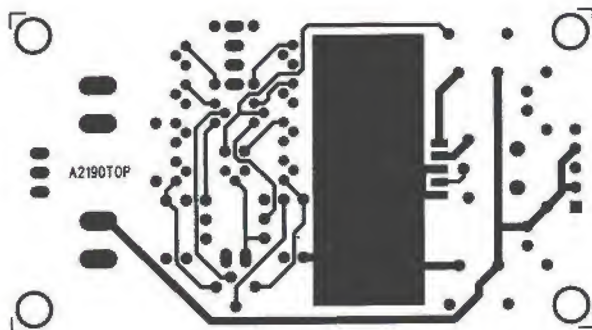

*Obr. 10. Schéma zapojení zesilovače s proudovým budičem LME49600*



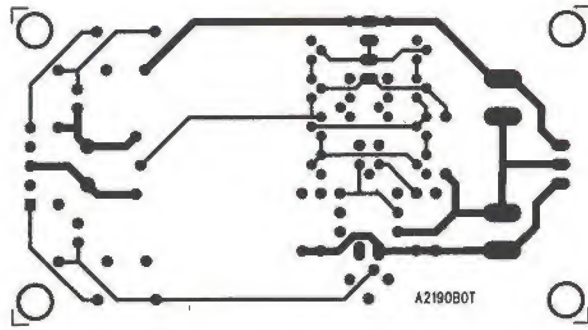

*Obr. 11. Rozložení součástek na desce zesilovače s budičem LME49600*

## Seznam součástek - zesilovač II

| | |
|---|---|
| R1, R27 | 47 Ω |
| R6, R10, R12, R18, R20, R21, | |
| R8, R9, R23, R24 | 100 Ω |
| R11, R22 | 1 kΩ |
| R2, R28 | 10 Ω |
| R3, R7, R15, R19 | 4,7 Ω |
| R4, R5, R13, R14, R16, R17, R25, | |
| R26 | 4,7 kΩ |
| C1, C14 | 47 nF |
| C5, C12 | 1,2 nF |
| C15, C18 | 10 μF/25 V |
| C17, C20 | 1000 μF/25 V |
| C2, C6, C10, C13 | 100 μF/16 V |
| C3, C4 | 1 μF |
| C7, C11 | 47 pF |
| C8, C9, C16, C19 | 100 nF |
| D1 až D8 | 1N4148 |
| D9 | B250C1500 |
| IC1 | LME49720 |
| IC2 | 7815 |




*Obr. 12. Deska s plošnými spoji zesilovače s budičem LME49600 - strana TOP*




*Obr. 13. Deska s plošnými spoji zesilovače s budičem LME49600- strana BOTTOM*



*Ukázka dalšího z možných řešení sluchátkového zesilovače*

| | |
|---|---|
| IC3 | 7915 |
| T1, T7 | BD139 |
| T2, T8 | BC557 |
| T3, T5 | BD140 |
| T4, T6 | BC547 |
| K1, K2 | CP560 |
| K3, K4 | jack 6,3 mm |
| K5, K6 | PSH02 |
| L1, L2 | 4,7 μH |
| LD1 až LD4 | LED 3 mm G |
| P1 | 50 kΩ |

## Zesilovač s obvodem LME49600

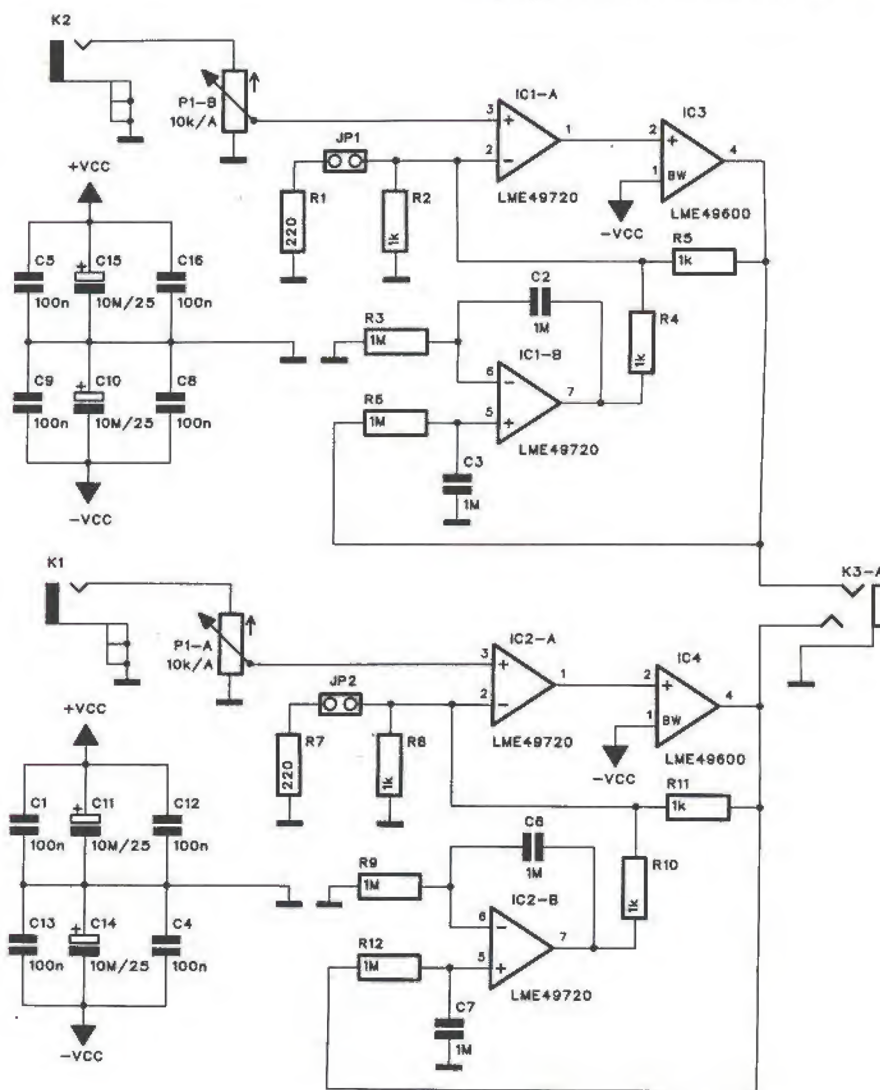
Následující zapojení je převzato z internetových stránek *http://www.twistedpearaudio.com/linestages/ventus.aspx*

Jedná se o jednokanálový budič a sluchátkový zesilovač s diskrétními vstupními obvody a integrovaným budičem LME49600, schopný dodávat výstupní proud až 250 mA. Obvod má symetrické vstupy, takže je možné ho připojit přímo na výstup zvukové karty nebo kvalitního D/A převodníku.

### Popis

Schéma zapojení je na obr. 10. Symetrický vstupní signál je přiveden na konektor K2. Z hlediska obvodového řešení se zde jedná o ekvivalent klasického operačního zesilovače, vytvořeného z diskrétních součástek a zapojeného jako diferenciální zesilovač se symetrickým vstupem. Neinvertující vstup (báze tranzistoru T5) má předřazen odporový dělič R13/ /R15, kdežto invertující vstup je zapojen do obvodu zpětné vazby, tvořené odpory R14/R12. Z důvodů maximálního zisku a linearity zapojení pracují všechny tranzistory vstupního zesilovače do aktivní zátěže tvořené zdroji proudu. Jak jsem uvedl již na začátku, tato komplikovanější obvodová řešení v podstatě napodobují vnitřní strukturu integrovaných obvodů. Bohužel si netroufnu posoudit, do jaké míry je takovéto poměrně složité zapojení přínosem v porovnání se současnými špičkovými operačními zesilovači. Trimr P1 nastavuje symetrii výstupního napětí. Zdroje proudu jsou realizovány pomocí tranzistorů, které mají v bázích LED diody, zapojené jako zdroje referenčního napětí.

Výstup ze vstupního zesilovače je přiveden na výstupní buffer, osazený obvodem LME49600. Jedná se o špičkový proudový budič s extrémně nízkým harmonickým zkreslením THD+N < 0,000 03 %, rychlostí přeběhu 2000 V/μs a šířkou pásma 180 MHz. Z výstupu budiče IC1 je zavedena zpětná vazba na vstup zesilovače. Zesílení je se součástkami uvedenými na schématu rovno jedné. V případě nedostatečného zisku musíme před budič zapojit vhodný zesilovač. Na výstupu budiče je paralelní kombinace odporu R11 a indukčnosti L1. Výstupní signál je přiveden opět na konektor K2. Obvod je napájen z externího zdroje symetrického napětí ±15 V, přivedeného na konektor K1.




*Obr. 14. Schéma zapojení High-End zesilovače podle katalogového listu firmy National Semiconductor*

## Stavba

Modul zesilovače je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 42 x 76 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 11, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 12 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 13. Obvod LME49600 se dodává v jediném pouzdře pro povrchovou montáž s velkou pájecí plochou, spojenou s vývodem záporného napájecího napětí. Obvod by měl být připájen k dostatečně velké ploše mědi, zajišťující chlazení.

Přesné technické parametry zesilovače nejsou ve zdroji uvedeny; vzhledem k použití symetrického vstupního zesilovače a špičkového proudového budiče lze předpokládat vynikající elektrické vlastnosti.

*Sluchátkový zesilovač Predátor*

## Seznam součástek zesilovače s budičem LME49600

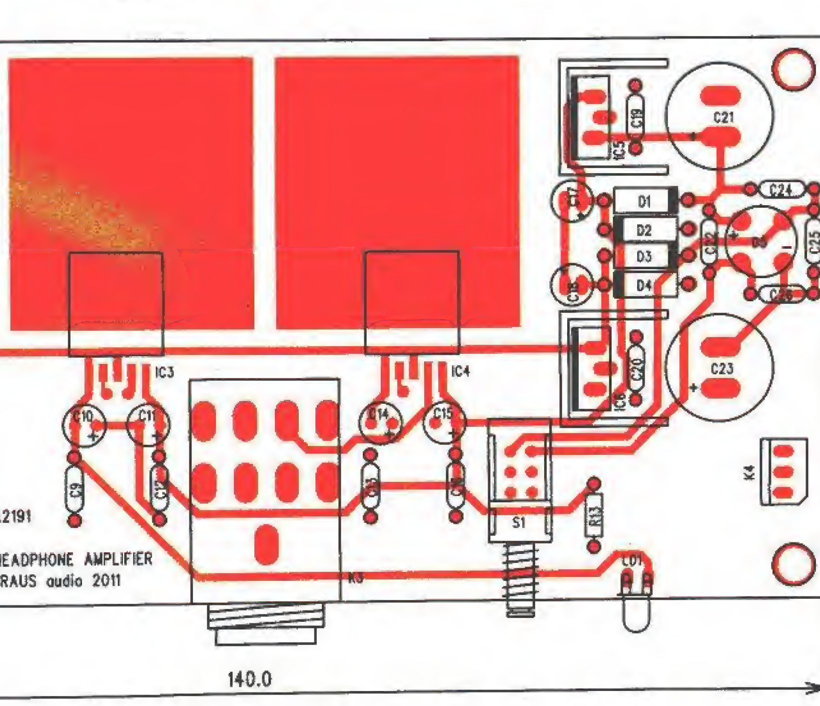
| | |
|---|---|
| R1 | 2,2 kΩ |
| R11 | 20 Ω |
| R12 až R15 | 2 kΩ |
| R2, R3, R10 | 220 Ω |
| R4, R5 | 390 Ω |
| R6, R7, R9 | 10 Ω |
| R8 | 270 Ω |
| C1, C2 | 1000 μF/25 V |
| C3 | 100 pF |
| C4, C5 | 100 nF |
| C6, C7 | 22 pF |
| IC1 | LME49600 |
| T1, T2, T8, T9 | BC560 |
| T3 až T7, T10, T11 | BC550 |
| LD1 až LD3 | LED |
| K1 | PSH03 |
| K2 | PHDR5 |
| L1 | 10 μH |
| P1 | 1 kΩ |

## High-End sluchátkový zesilovač

Firma National Semiconductor uvedla předloni na trh dvojici špičkových obvodů, mimo jiné ideálních právě pro konstrukci jakostního sluchátkového zesilovače. Jedná se o operační zesilovač LME49720 a proudový budič LME49600. Ten byl použit již i v minulé konstrukci.

Oba obvody vynikají excelentními parametry. Firma National Semiconductor proto na svých stránkách představila zapojení sluchátkového zesilovače s těmito obvody. To jsem také použil za základ popisované konstrukce.

Schéma zapojení zesilovací části je na obr. 14. Klasicky si popíšeme pouze jeden kanál, druhý je shodný. Vstupní signál je přiveden na konektor cinch K2 a z něj přímo na potenciometr hlasitosti P1. Z jeho běžce pak pokračuje na neinvertující vstup operačního zesilovače IC1A. Na jeho výstupu je zapojen proudový budič LME49600 IC3. Z jeho výstupu je zavedena zpětná vazba na invertující vstup zesilovače odporem R5. Základní zesílení je dáno poměrem odporů R5 a R2, a je tedy 2. To může být v některých případech nedostatečné, proto lze v případě potřeby propojit adresovací kolíky JP1 a k odporu R2




*Obr. 15. Rozložení součástek na desce High-End zesilovače*

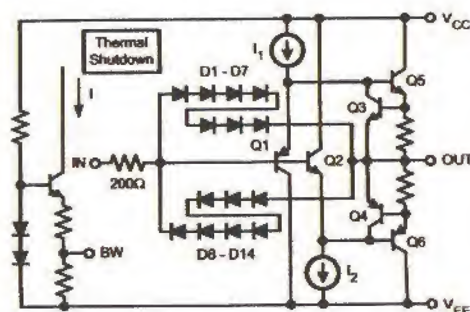
paralelně připojit ještě odpor R1. Zesílení se tak zvýší přibližně 6x.

Celý zesilovač je od vstupu až na výstup vázán stejnosměrně. Pro udržení nulového stejnosměrného potenciálu na výstupu je použito DC servo. Výstupní napětí je přivedeno na vstup integrátoru, tvořeného operačním zesilovačem IC1B. V případě výskytu ss napětí na výstupu se na vstup zesilovače přivede napětí opačné polarity, které odchylku kompenzuje.

Vidíme, že v zapojení nejsou použity s výjimkou blokování napájecího napětí žádné kompenzační kapacity. To, spolu s absencí jakýchkoliv kondenzátorů v signálové cestě, zaručuje minimální harmonické zkreslení a fázové posuvy v celém akustickém pásmu.

Měření prováděná na zkušební desce zesilovače vyvinuté firmou National Semiconductor potvrzují vynikající parametry obvodu. Vlastnosti zde popisovaného zesilovače se příliš neliší, v podstatě jsou za hranicí měřitelnosti běžnými prostředky. Případné nepatrné zhoršení proti referenčnímu zapojení je dáno jinou topologií desky - NS nebyla vázána požadavky na specifické umístění konektorů, napájení apod., takže mohla topologii desky 100% optimalizovat. Reálné konstrukce mají v tomto ohledu určitou nevýhodu. Na druhé straně možné zhoršení parametrů je vzhledem k dosaženým výsledkům zcela zanedbatelné. Zesilovač byl realizován a testován s velmi kladným hodnocením zvukového projevu.

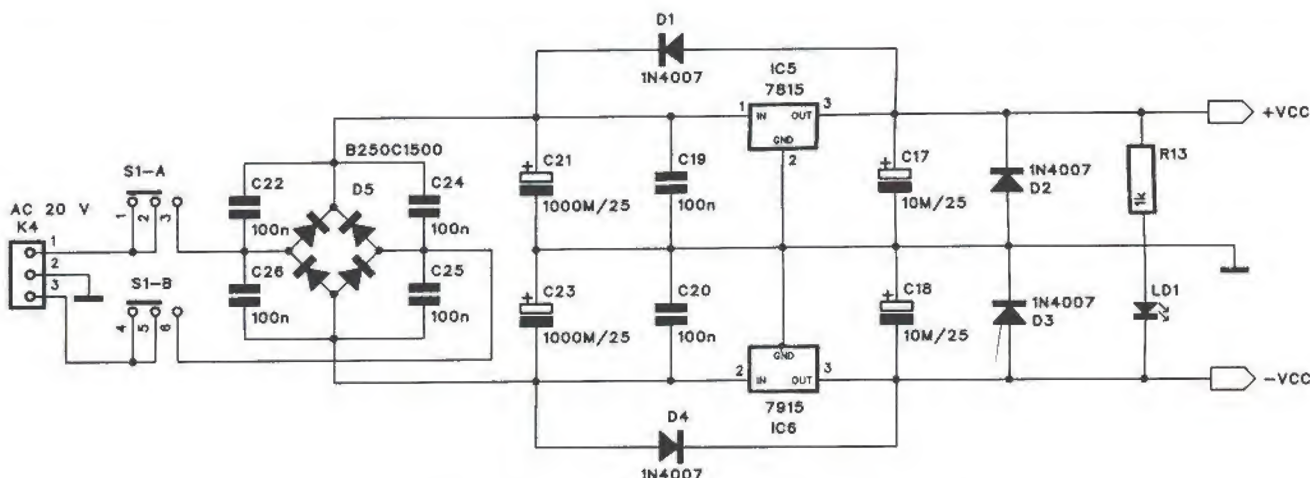
Součástí zesilovače je také napájecí zdroj. Schéma zapojení zdroje je na obr. 16. Sekundární vinutí síťového transformátoru je připojeno ke konektoru K4. Za vypínačem S1 je diodový můstek D5. Možné rušení ze sítě je zde potlačeno čtveřicí kondenzátorů 100 nF. Následují filtrační kondenzátory C21 a C23 a integrované stabilizátory 7815 a 7915. Diody D1 až D4 chrání zdroj při vypnutí napájení a současně také napájení celého zesilovače proti přepólování.



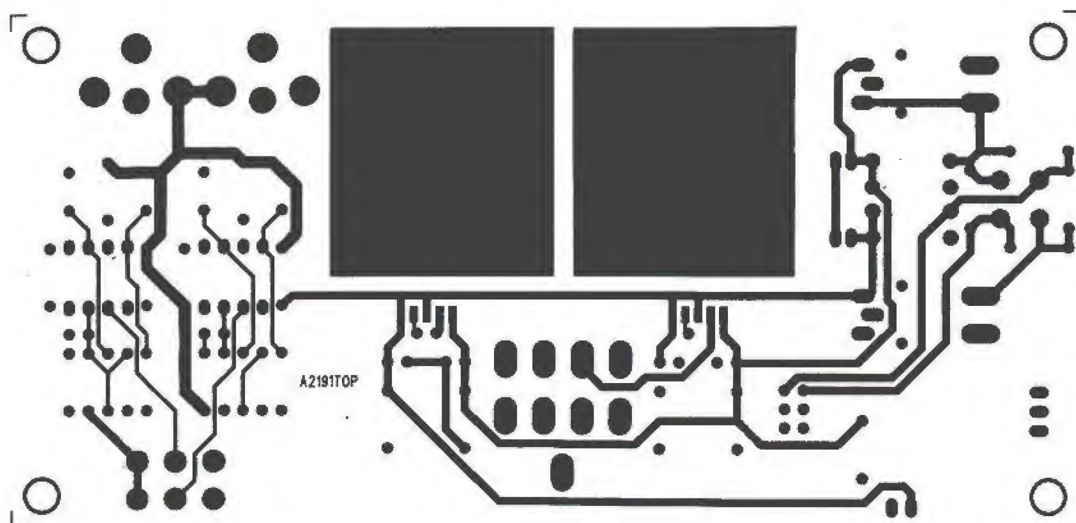

*Blokové zapojení obvodu LME49600*

## Stavba

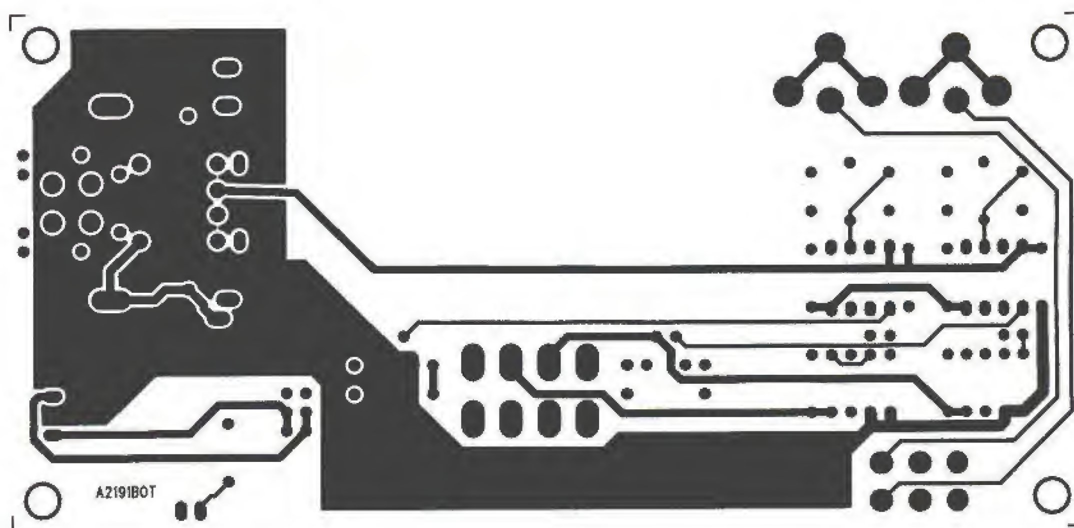
Zesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 68 x 140 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 15, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 17 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 18. V levé části desky jsou vstu-



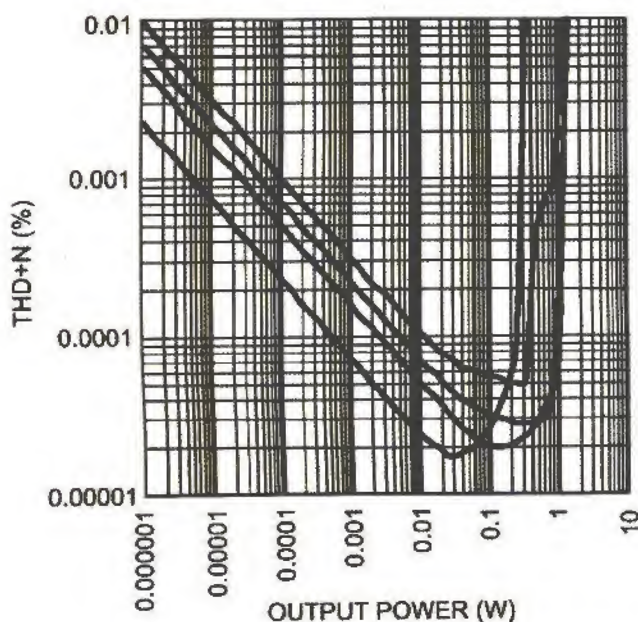

*Obr. 16. Schéma zapojení napájecího zdroje*



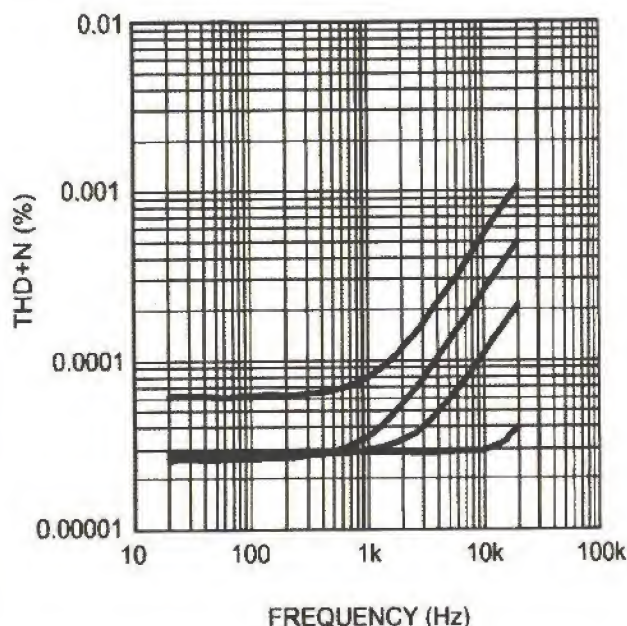

*Obr. 17. Deska s plošnými spoji High-End zesilovače - strana TOP*




Obr. 18. Deska s plošnými spoji High-End zesilovače - strana BOTTOM




Obr. 19. Graf závislosti zkreslení THD+N na výstupním výkonu pro sluchátka s impedancí 16, 32, 64 a 300 Ω




Obr. 20. Graf závislosti zkreslení THD+N na kmitočtu pro sluchátka s impedancí 16, 32, 64 a 300 Ω

py, potenciometr hlasitosti a vstupní obvody. Střední část obsahuje proudové budiče LME49600 a výstupní konektor jack. Obvody LME49600 jsou opět připájeny na větší měděnou plochu kvůli chlazení. Pravá část desky obsahuje napájecí zdroj. Síťový transformátor můžeme umístit vpravo vedle desky, případně vpravo za deskou s tím, že použijeme šroubovací konektory cinch na zadní straně skříně a s deskou je propojíme vodiči.

## Technické parametry

*Kmitočtový rozsah:* DC až 100 kHz;
*zkreslení THD+N:* <0,0003 %;
*doporučená zatěžovací impedance:* 16 až 300 Ω.

Z grafů na obr. 19 a 20 vidíme vliv zkreslení THD+N na výstupním výkonu (obr. 19) a na kmitočtu (obr. 20). I při nejnižší impedanci 16 ohmů je minimální zkreslení pod 0,0001 %, což je vynikající hodnota. Také pro kmitočty až do 20 kHz zůstává zkreslení pod hranicí 0,001 %, pro vyšší impedance sluchátek dokonce ještě o řád nižší.

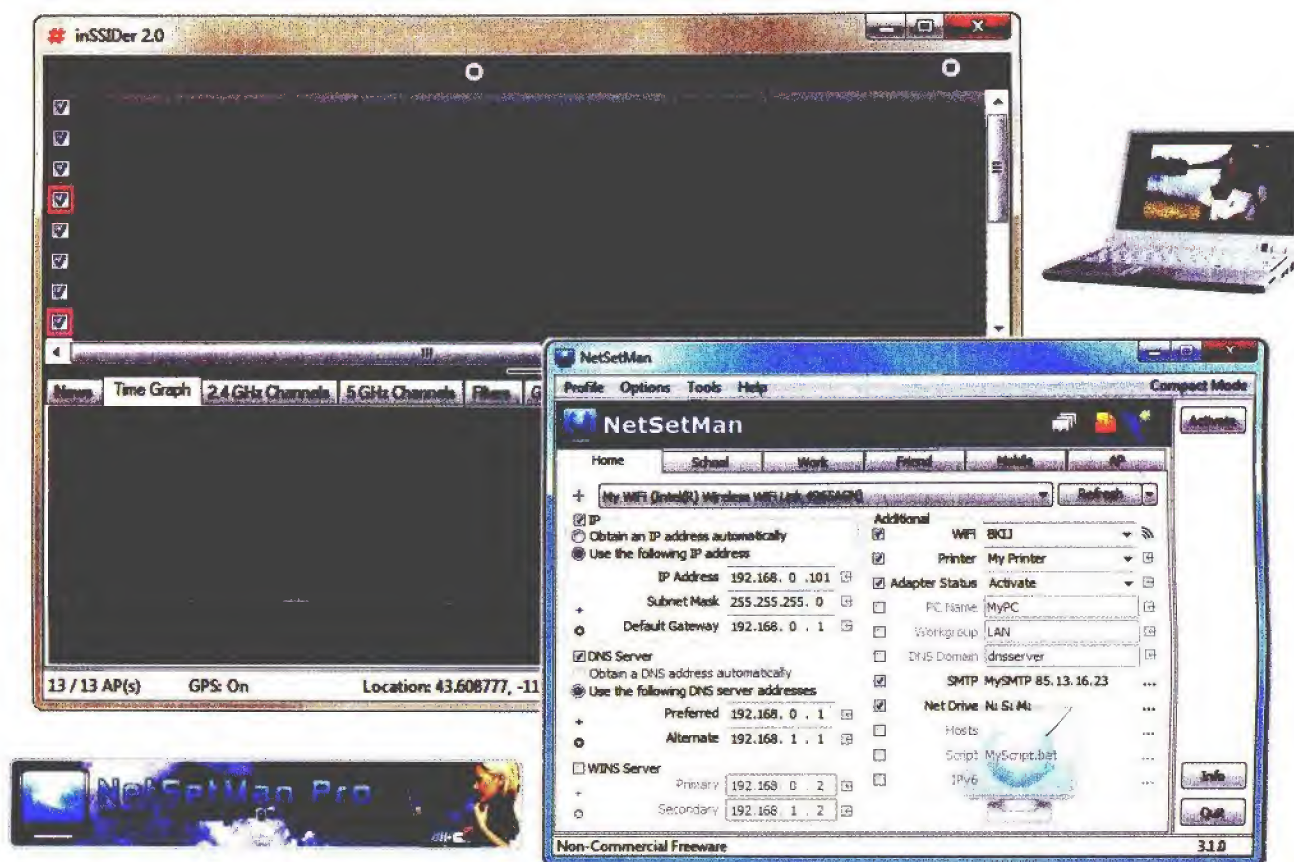
## Seznam součástek

| | |
|---|---|
| R1, R7 | 220 Ω |
| R2, R4, R5, R8, R10, R11, R13 | 1 kΩ |
| R3, R6, R9, R12 | 1 MΩ |
| C1, C4, C5, C8, C9, C12, C13, C16, C19, C20, C22, C24 až C26 | 100 nF |
| C10, C11, C14, C15 | 10 μF /25 V |
| C17, C18 | 10 μF/25 V |
| C21, C23 | 1000 μF/25 V |
| C2, C3, C6, C7 | 1 μF |
| D1 až D4 | 1N4007 |
| D5 | B250C1500 |
| IC1, IC2 | LME49720 |
| IC3, IC4 | LME49600 |
| IC5 | 7815 |
| IC6 | 7915 |
| JP1, JP2 | JUMP2 |
| K1, K2 | CP560 |
| K3 | JACK63PREP |
| K4 | PSH03 |
| LD1 | LED 3 mm G |
| P1 | 10 kΩ/A |
| S1 | PBS22D02 |



# POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík, INSPIRACE**, alek@inspirace.cz




# PŘEPÍNÁNÍ POČÍTAČOVÝCH SÍTÍ

**Počítač, který dnes není připojen do počítačové sítě, jako by ani nebyl... Počítačová síť ho propojuje s Internetem, s dalšími počítači, se servery, s multimediálními přístroji, s technologickými zařízeními. Ne vždy jsou ale všechna tato zařízení ve stejné počítačové síti a ne vždy jsme se svým počítačem (notebookem) na stejném místě a způsob připojení např. k Internetu je pokaždé jiný (doma, v práci, na letišti, v kavárně...). Nastavování připojení k počítačové síti ve Windows je poměrně komplikované a jeho opakované ruční změny jsou nepraktické, zdržují a vyžadují určité znalosti.**

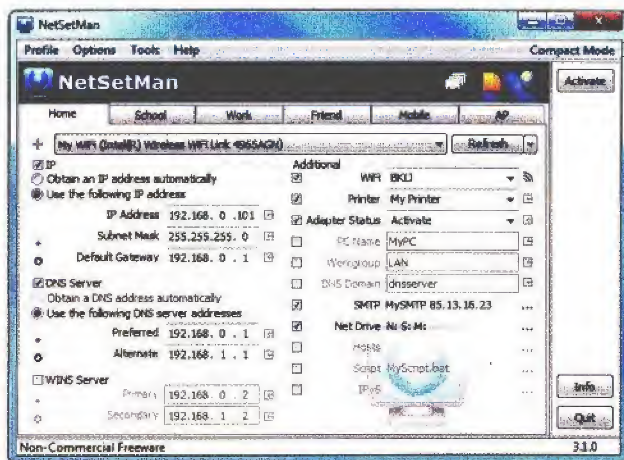
Navíc pokud používáte data ze síťových disků (úložného prostoru mimo svůj počítač) a další síťové prostředky, jsou pravděpodobně v každé počítačové síti asi jiné a jinak označené.

Pokud tedy podobný problém často řešíte, vězte, že už ho vyřešili jiní a existují různé programy pro co nejjednodušší přepínání mezi různými sítěmi. Jsou různě složité a různě drahé, některé jsou i zadarmo. Jeden takový program v tomto článku popíšeme – je to *Network Settings Manager*, zkráceně *NetSetMan*.

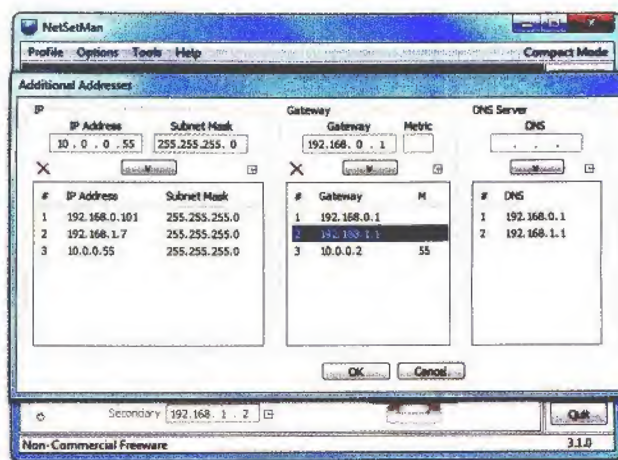
*NetSetMan* nabízí to, co ve Windows výrazně chybí. Umožňuje jednoduše přepínat mezi šesti odlišnými detailně nastavitelnými konfiguracemi počítače pro připojení k počítačové síti, ať již je to síť kabelová (LAN) nebo bezdrátová (WiFi). Veškerá potřebná nastavení počítače a všechny jejich průběžné úpravy jsou ukládány do samostatného souboru (*settings.ini*), takže je lze snadno zálohovat a v případě potřeby i přenášet mezi různými počítači.

## Profily

Souhrn všech nastavení připojení počítače k síti pro určité místo nebo činnost se nazývá *profil.* V každém profilu programu *NetSetMan* jsou nastavitelné tyto údaje: IP Adresa, maska podsítě, výchozí brána, DNS Server (vše číselně nebo povolením automatického přidělení těchto údajů zvnějšku), jméno




*Plné zobrazení rozhraní NetSetMan pro nastavování profilů*




*K profilům lze přidávat i větší počet sítí současně*

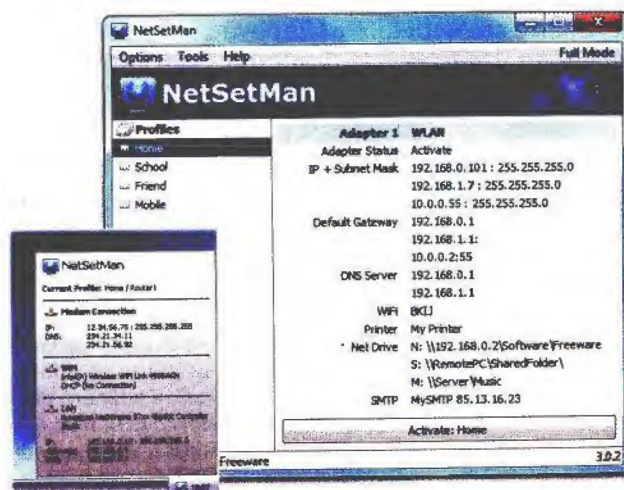
počítače, pracovní skupina, DNS doména, WINS server, výchozí tiskárna, síťové karty, skripty (BAT, VS, JS ad.), protokol IPv4 nebo IPv6, SMTP server, zápisy do souboru *hosts*, mapování síťových disků.

*NetSetMan* používá nativní rozhraní API operačního systému *Windows*. To přináší velké výhody, jednou z nich je, že není potřeba instalovat žádný nový ovladač. WiFi funkce programu budou fungovat pouze v systému, který již WiFi podporuje. Většina verzí Windows dnes používaných podporu pro WiFi obsahuje. V případě *Windows XP* je nutné mít nainstalovaný alespoň SP2.

Pokud je zařízení pro WiFi (karta, adaptér, i zabudovaný) dodáváno s vlastním softwarem pro správu WiFi sítí, pak tento software bude asi ve většině případů blokovat vliv nastavování ve Windows. Bude nutné si s tím nějak poradit, vzhledem k velkému množství výrobců hardwaru neexistuje univerzální postup.

Každý vytvořený profil má v programu svoji záložku. Lze uložit až 6 různých profilů (nastavení). Pokud potřebujete pro aktivování určitého profilu změnit nastavení dvou různých síťových zařízení, jde to a je pro to v programu funkce *MultiProfil*. Všechna nastavení budou aktivována jedno po druhém po aktivaci profilu. Pořadí lze změnit přesouváním položek v seznamu (*drag-and-drop*). Všechna nastavení se automaticky ukládají, takže nehrozí jejich ztráta. Jednotlivé profily lze pojmenovat podle potřeby (aby bylo zřejmé jejich použití). Ke každému profilu můžete vytvořit poznámku, v takovém případě se zobrazí barevná ikona v nabídce a poznámka se zobrazí v plném zobrazení jako tip u ikony, v kompaktním módu pak nahoře v nastavení profilu.

Pokud chcete definovanému profilu přiřadit stávající nastavení počítače, není nutné všechny údaje znovu zadávat,




*Kompaktní zobrazení (vpravo) a informace zobrazené u ikony*

stačí kliknout na malý symbol *Získat nastavení* vedle pole pro vložení údaje nebo kliknout pravým tlačítkem na název profilu a zvolit *Získat aktuální nastavení*. Pokud chcete přenést celé nastavení mezi různými profily, lze kopírovat a vložit celý profil.

V nastavení profilu je možné specifikovat více jak jednu IP adresu, výchozí bránu, adresu DNS a WINS, pokud je zapotřebí být v několika sítích najednou. Pořadí lze měnit přesouváním položek (*drag-and-drop*).

Při definování profilu s připojením WiFi umožňuje *NetSetMan* kromě základního nastavení i zobrazit seznam aktuálně dostupných WiFi sítí (žluté pozadí upozorňuje, že profil se stejným SSID už existuje, síť se zeleným pozadím je připojena). Ke kterékoliv ze zobrazených sítí se můžete kliknutím připojit. Pokud pro ni neexistuje profil pro připojení, lze ho nejprve vytvořit. Jeho nastavení (autentizace, šifrování ap.) bude přednastaveno automaticky v závislosti na rozpoznaném připojení (vše se dá samozřejmě upravit). *NetSetMan* pracuje s nativním WiFi profilem *Windows*, což znamená, že je vždy přístup k profilům, které již byly nastavené ve Windows nebo jiném WiFi programu.

Pro použití nastavení profilu je zapotřebí stisknout tlačítko *Aktivovat* (*Activate*). Aktivována budou pouze nastavení, která jsou zaškrtnutá. Zobrazí se další okno, které obsahuje informace o aktuálním stavu aktivace. Je vidět jaké nastavení bude použito a jestli proces aktivace proběhl správně. I když se zobrazí nakonec *OK*, je dobré chvíli počkat, aby změny zaregistrovala i síť.

Snadná aktivace profilu jedním kliknutím (z oznamovací oblasti) ještě není maximum toho, co program dokáže. Funkce *AutoStart* rozpozná umístění počítače podle výskytu WiFi sítí v okolí a jakmile je určitá síť v dosahu, *AutoStart* automaticky aktivuje příslušný profil (musí být samozřejmě definovaný). Zobrazí se oznámení o jeho volbě (a připojení) a dostanete určitý čas na případné zrušení aktivace, pokud ji nechcete. *AutoStart* lze nastavit pro jednotlivé profily. Lze určit, zda mají být sítě rozpoznávány podle jména (může být stejné v různých místech) nebo pomocí unikátní adresy MAC (BSSID). Pokud bude nastavení *funkce AutoStart* odpovídat více než jeden z definovaných profilů, bude aktivován pouze první z nich.

Profil lze změnit i bez použití grafického rozhraní programu *NetSetMan*, a to pomocí parametru při spuštění z příkazové řádky:

*-a #* – aktivuje profil s číslem #

*-as #* – aktivuje profil v tichém režimu (aktivační okno samo zmizí pokud nedojde k chybě)

*-h* / *-hide* – spustí *NetSetMan* minimalizovaný

*-f* / *-full* – spustí *NetSetMan* v plném režimu (*default*)

*-c* / *-compact* – spustí *NetSetMan* v kompaktním režimu

*-m* / *-multi* – spustí *NetSetMan* podruhé. Pozor – všechny spuštěné instance programu zapisují do stejného souboru s nastaveními.

## Síťová zařízení (NIC)

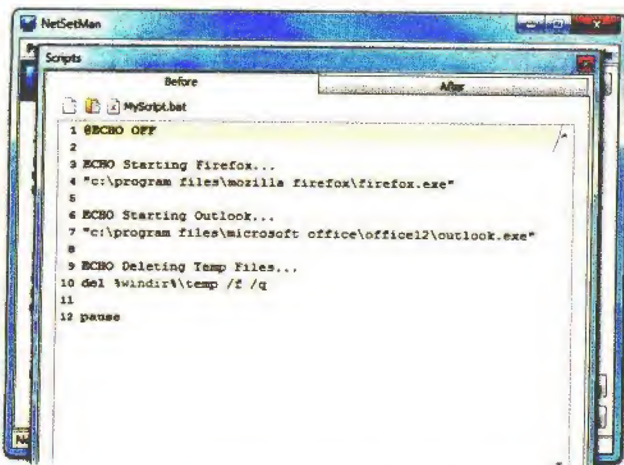
Všechna síťová zařízení se zobrazují jménem a typem. Pro správu jednoho určitého zařízení je potřeba načíst všechna dostupná internetová spojení klinutím na *Obnovit* a výběrem síťového zařízení. Pokud zkopírujete konfigurační soubor na jiný počítač, *NetSetMan* se pokusí přiřadit v něm obsažené profily automaticky. Podaří se to pouze pokud má tento počítač internetová připojení pojmenována stejně. Pokud nebude nalezeno žádné stejné internetové připojení, v seznamu se zobrazí *?* a bude nutné seznam internetových připojení obnovit.

## Uživatelské rozhraní

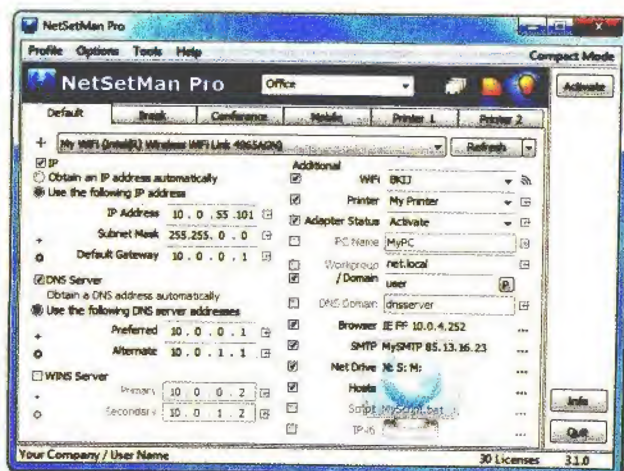
Kromě plného zobrazení grafického rozhraní programu, ve kterém se nastavují a upravují jednotlivé profily, lze zvolit i kompaktní zobrazení, kde jsou všechna nastavení pouze zobrazena bez možnosti náhodného zásahu. Je-li program spuštěn, je jeho ikona v oznamovací oblasti plochy (vedle údaje času). Odtud lze i rychle aktivovat požadovaný profil – stačí kliknout pravým tlačítkem na ikonu a vybrat ho z nabídky. Pokud se najede kurzorem myši na ikonu *NetSetMan* v oznamovací oblasti, načtou a zobrazí se informace, které jsou aktuálně používány systémem (lze nastavit, které to mají být).

## Skripty

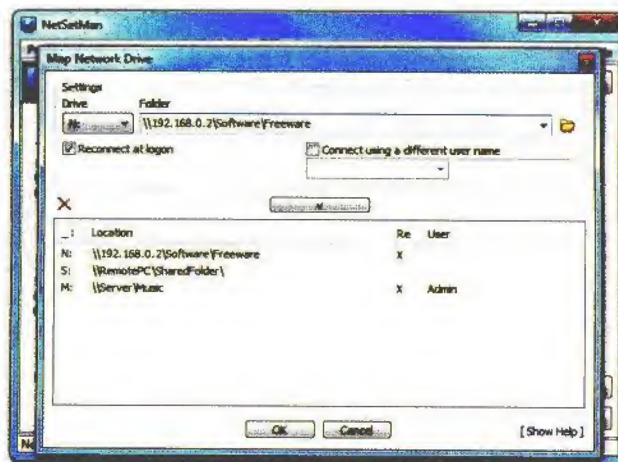
Program *NetSetMan* umí i spravovat vaše skripty, nemá však vlastní jazyk a můžete tedy použít jen takový skriptovací jazyk, který umí váš operační systém spustit. Obecně se používají *VBScript*, *JavaScript* a i jednoduché *DOS* skripty. Lze používat dva skripty, jeden, který bude spuštěn před změnou nastavení, a druhý po změně. Dá se nastavit i zpoždění mezi spuštěním skriptů a změnou nastavení sítě.




*NetSetMan umí spouštět skripty před a po změně profilu*




*Pro komerční použití existuje verze NetSetMan Pro*




*Pro každý profil lze uložit i namapované síťové disky*

## Síťové diskové jednotky

Ke každému uloženému profilu může *NetSetMan* namapovat libovolné síťové jednotky. Po aktivaci profilu v takovém případě *NetSetMan* porovná seznam všech současně namapovaných disků se seznamem disků, které mají být namapovány v aktivovaném profilu. Všechny disky, které jsou v obou seznamech (stejné písmeno a stejná cesta), zůstanou beze změny, ostatní disky budou odhlášeny a pak nově namapovány.

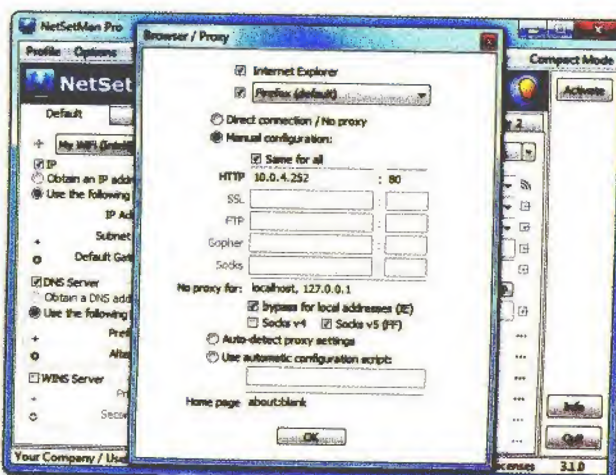
## Podmínky instalace

Pokud pracujete s omezeným uživatelským účtem (např. na služebním notebooku) a nemáte administrátorská práva, *NetSetMan* nebude obvykle pracovat správně. V takovém případě lze instalovat speciální službu umožnující, aby *NetSetMan* pracoval s potřebnými oprávněními. K instalaci služby bude zapotřebí samozřejmě také administrátorské oprávnění, ale jen jednou provždy.

## NetSetMan Pro

Jak bylo řečeno v úvodu, program *NetSetMan* je v základní verzi pro soukromé použití zdarma. Kromě této verze existuje ještě verze *NetSetMan Pro*, která má několik funkcí navíc – umožňuje tvořit skupiny profilů (neomezený počet), v každé skupině může být nejvýše šest profilů. Pracuje se síťovými doménami a lze definovat nastavení proxy serverů a základních stránek v prohlížečích *Internet Explorer* a *Firefox*. A lze ji používat i pro komerční účely.

Program *NetSetMan* najdete na webových stránkách *www.netsetman.com*, odkud si ho můžete zdarma stáhnout v souboru *netsetman.exe* (2395 kB).




*NetSetMan Pro umí pracovat i s nastavením Proxy serverů*

# DISKOVÁ POLE RAID

**Každý kdo už někdy uvažoval o pořízení tzv. *NAS* (*Network Attached Storage*, síťové úložiště) nebo serveru, popř. pouze instaloval více interních disků do běžného počítače, se jistě již setkal s pojmem RAID (*Redundant Array of Inexpensive/Independent Disks*). Takové diskové pole může na rozdíl od samostatného pevného disku zvětšit paměťovou kapacitu, zvýšit výkon (rychlost čtení nebo zápisu dat) a/nebo poskytnout větší odolnost ukládaných dat vůči chybám či poruchám pevných disků. Tento článek přináší základní informace o diskových polích a jejich nejpoužívanějších typech.**

Vzhledem k tomu, že pevný disk je složité zařízení kombinující elektroniku a jemnou mechaniku, je již ze svého principu náchylný k poruše. To je hrozbou zejména u serverů, kde uložená data mohou představovat značné finanční hodnoty a i odstávka serveru, spojená s opravou a obnovou dat, představuje značnou ekonomickou ztrátu na prostojích mnoha uživatelů. Proto byla vyvinuta disková pole, která se pomocí speciálního řadiče více fyzických disků navenek jeví jako jeden disk logický. Dalším důvodem použití diskového pole je vytvoření větší diskové kapacity, než je dostupná v podobě samostatného disku.

## Hardwarové nebo softwarové řízení?

Jsou dva základní způsoby, jak vytvořit (a řídit) z jednotlivých pevných disků diskové pole – hardwarově nebo softwarově.

Hardwarově řízené pole RAID je tradičně používané v podnicích a organizacích, kde odolnost proti chybám a poruchám a optimalizovaný výkon jsou nutností, nikoliv luxusem. Je dražší, protože vyžaduje další hardwarový komponent – řadič. Řadiče mohou být interní (jako karta, nebo přímo implementované na základní desce počítače) i externí (v samostatné skříni spolu s pevnými disky, použitými pro vytvoření diskového pole). Hardwarově řízené pole RAID je považováno za výkonnější a efektivnější, než jeho softwarově řízená obdoba. Nevýhodou je, že hardwarové řadiče jsou obvykle různé od různých výrobců a při poruše řadiče je pak nutné ho vyměnit za identický typ, jinak nelze data přečíst.

Softwarově vytvořené a řízené diskové pole je vždy ekonomicky výhodnější a i když není považováno za tak spolehlivé, jako hardwarová verze, je zejména pro jednodušší typy diskových polí plně vyhovující. Je ale nutné počítat s tím, že zatěžuje svojí činností procesor počítače. Dnes mají již některé novější operační systémy (např. *Windows 7 Professional* a *Ultimate*, *Windows Server 2003* a *2008*, *Apple Snow Leopard Server*, *Linux*) potřebný software pro vytvoření a řízení základních typů diskových polí RAID jako svoji součást a stačí ho proto jen aktivovat a nastavit parametry.

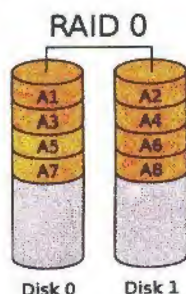


## Nejběžnější konfigurace RAID

Pokud jste se rozhodli pro způsob řízení diskového pole RAID, je zapotřebí zvolit jeho typ (úroveň), tzn. jak budou pevné disky organizovány. Záleží na tom, proč jste se pro diskové pole rozhodli – jestli chcete získat větší výkon, větší spolehlivost (odolnost) nebo obojí. Vyráběné hardwarové řadiče podporují vždy jen určité možnosti konfigurace (i když obecně lze při hardwarovém řízení vytvořit více typů konfigurací než při softwarovém řízení) a vyžadují obvykle i určitý typ pevných disků (SCSI, IDE, SATA, SSD ap.).

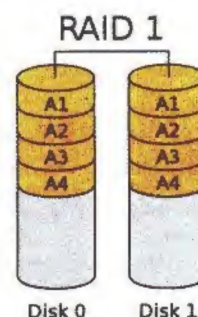
Mezi nejčastěji používané konfigurace diskových polí patří:

**RAID úrovně 0** – (nazývaná také jako *disk stripping*) data se rozdělí na bloky (proto „stripping"), které se zapisují na dva nebo více disků současně, čímž se zvětší výkon (rychlost zápisu i čtení dat). Používá se pro zvětšení přenosové rychlosti nebo propustnosti dat tam, kde na uchování dat nezáleží tak, jako na rychlosti (například při stříhání videa). K dispozici je paměťová kapacita daná součtem kapacity všech použitých disků. Konfigurace *RAID 0* nezvyšuje odolnost proti chybám a poškození kteréhokoliv disku znehodnotí všechna data.



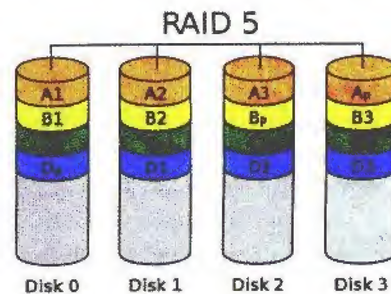

*Zápis bloků dat na disky v RAID 0*

**RAID úrovně 1** – (nazývá se obvykle *disk mirroring*, zrcadlení disků) stejná data se zároveň se zápisem na disk kopírují na další disk. Pokud se jeden disk porouchá, data se čtou z druhého disku. Znamená to ovšem, že je k dispozici pouze polovina celkové paměťové kapacity všech disků (druhá polovina se „spotřebuje" na kopii dat). Vzhledem k tomu, že se během zápisu tvoří i kopie dat, je celkový výkon pole poněkud menší, než u samostatného disku. Při čtení dat může být výkon naopak větší, protože lze různé části požadovaných dat načítat současně z originálu i kopie.




*Zápis bloků dat na disky v RAID 1*

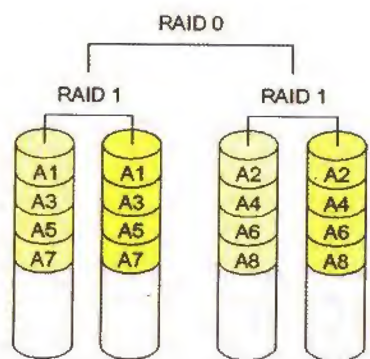
**RAID úrovně 5** – je v současnosti nejpoužívanější konfigurací pro větší disková pole zejména v síťových úložištích (NAS). Poskytuje lepší výkon i odolnost než *RAID 1*. V této konfiguraci se data a jejich parita ukládají na několik disků (nejméně 3). Pokud dojde k chybě nebo poruše na některém z disků, požadovaná data se automaticky okamžitě dopočítají z dat ze zbývajících disků a uložené parity. Mnoho serverů nebo síťových úložišť umožňuje i výměnu poškozeného disku za chodu, aniž by bylo nutné zařízení vypnout. Veškerá data (která byla na vyměněném disku)



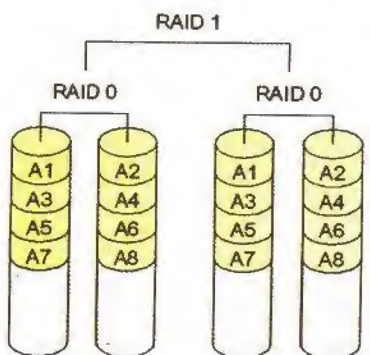

*Zápis bloků dat na disky v RAID 5*

si systém sám dopočítá a na nový disk znovu nahraje. Pole *RAID 5* může být řízeno hardwarově i softwarově (v takovém případě ale značně zatěžuje procesor systému). K dispozici je paměťová kapacita o jeden disk menší, než součet kapacity všech disků (rozdíl „spotřebuje" zápis parity).

**RAID úrovně 1+0** – je kombinací úrovní *1* a *0*, zatímco *zrcadlení* (1) disků zajišťuje kopii a zvyšuje tak odolnost proti chybám a poruchám, *stripping* (0) rozděluje zápis současně na dva či více disků a zvyšuje tak výkon (rychlost) pole. Z uvedených konfigurací dává nejlepší výkon ale je ekonomicky náročná, protože potřebuje alespoň 4 disky a využitelná je jen polovina jejich kapacity. Tato konfigurace je vhodná pro intenzivně využívané databázové servery a jiné aplikace s mnoha zápisy. Tuto konfiguraci lze použít při hardwarovém i softwarovém řízení, má se ale za to, že při softwarovém řízení ztrácí hodně z výkonnosti. Často se používá i **RAID úrovně 0+1** – nejdříve probíhá *stripping*, rozdělení zápisu na dva disky, a teprve potom se celá tato kombinace kopíruje („zrcadlí") na další disky. Vlastnosti se ale liší od verze 1+0, zejména pokud jde o možnosti rozšiřování pole.




*Zápis bloků dat na disky v RAID 1+0*



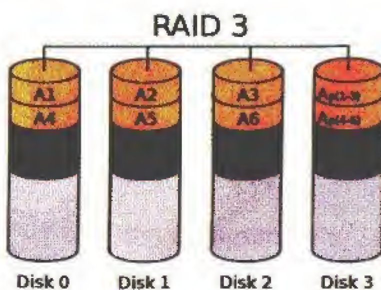

*Zápis bloků dat na disky v RAID 0+1*

## Další možné konfigurace

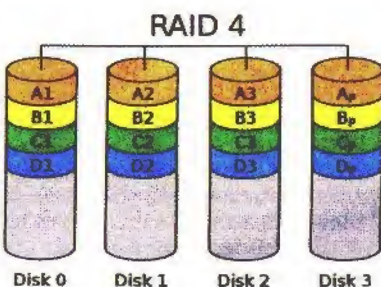
Existují i další klasické konfigurace diskových polí RAID, v podstatě to jsou ale jen různé varianty výše uvedených základních konfigurací.

**RAID úrovně 2** – (*Hammingův systém ECC*) je podobná *RAID úrovně 5*, ale místo rozdělování dat na disky pomocí parity probíhá rozdělování na bitové úrovni. Používá se zřídka, protože je nákladná (alespoň 10 disků) a při některých I/O operacích málo výkonná.

**RAID úrovně 3** – je rovněž podobná *RAID úrovně 5* s tím rozdílem, že pro ukládání parity vyžaduje vyhrazený pevný disk. Používá se ve specifických typech databází nebo procesů, pro které je to výhodné, v běžných případech se nepoužívá.



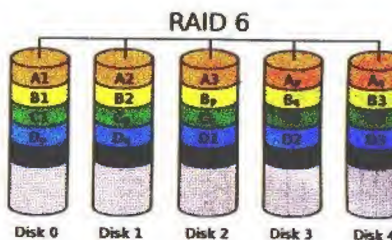

*Zápis bloků dat na disky v RAID 3*




*Zápis bloků dat na disky v RAID 4*

**RAID úrovně 4** – konfigurace je podobná *RAID úrovně 2*, rozdělování dat však neprobíhá na úrovni bitů ale na úrovni bajtů.

**RAID úrovně 6** – je další variantou *RAID úrovně 5*; používá rozdělení dat po blocích se zdvojenou paritou, vše rozmístěné na všech použitých diskách tak, aby bylo možné ztracená data dopočítat i v případě chyby (výpadku) dvou pevných disků současně.




*Zápis bloků dat na disky v RAID 6*

**RAID úrovně 7** – je specifická konfigurace patentovaná firmou *Storage Computers*; je spojením konfigurací *RAID 3* a *4* s vyrovnávací pamětí. Díky patentovému chránění i technické náročnosti se tento typ používá jen velmi málo. Celkový výkon tohoto diskového pole při zápisu je o 25 až 90% větší než při zápisu na jeden samostatný disk a o 50 až 500% větší v porovnání s ostatními úrovněmi RAID.

## ... a ještě další

Různými úpravami a vylepšeními vznikaly a zanikaly v průběhu let i další vzácnější typy polí RAID:

**Matrix RAID** – (*Intel Matrix Storage Technology*) diskové pole, směřující do nejmenších serverů a stolních počítačů. Se dvěma disky lze vytvořit pouze *RAID 0* nebo *RAID 1* – zvětšit rychlost nebo zmenšit paměťovou kapacitu na polovinu s pocitem zabezpečení dat. *Matrix RAID* je způsob, jak pomocí dvou disků SATA vytvořit pole *RAID 0* a zároveň *RAID 1*. Část disků bude zapojena do pole prvního typu a zbytek do toho druhého. Operační systém, aplikace a důležitá data budou zrcadlena, zatímco swapovací prostor, dočasné soubory ap. lze zapisovat zrychleně pomocí *RAID 0*.

**RAID 1E** – je diskové pole, vycházející z typů *RAID 0* a *RAID 1*. Jde o kombinaci obou – první krok je stejný jako u *RAID 0*, tj. zápis dat přes všechny disky. Druhý krok zapíše ještě jednou totéž, ale jednotlivé disky si vymění roli. Data jsou tedy zapsána tak, aby se zrcadlila. Zápis tak trvá podobně dlouho, jako v případě *RAID 1*. Když se data čtou, je možné přeskakovat záložní data, takže je čtení velmi rychlé.

**RAID 1,5** – je opět kombinací polí *RAID 0* a *RAID 1*. Vyžaduje jen dva disky, kam zapisuje zrcadlené bloky prokládaně. Zápis probíhá stejně pomalu jako u běžného zrcadlení, zato čtení je tak rychlé, že se blíží typu *RAID 0*.

**RAID 53** – je modifikace *RAID 3*, kde se používá pěti disků. Předností je vysoký počet transakcí. Protože stejně jako původní *RAID 3* používá zápis po bajtech, nevyužívá dostupnou kapacitu právě efektivně a je také extrémně náročná na synchronizaci mezi disky.

**RAID 00** – dvouvrstvé řešení – představuje několik polí *RAID 0*, spojených do ještě většího *RAID 0*. Je to způsob jak maximalizovat přenosový výkon bez ohledu na spolehlivost. To vyhovuje diskům pro swap a jiné podobné účely, kde případná ztráta obsahu nevadí.

**RAID 05** – (0+5) je kombinací několika polí *RAID 0* spojených do *RAID 5*. Má menší ochranu před chybami ale větší výkon.

**RAID 50** – je celkem známé dvouúrovňové pole. Tvoří ho dvě pole typu *RAID 5* spojená do *RAID 0* za účelem většího výkonu.

**RAID 51** – zde jsou dvě pole *RAID 5* zapojena do *RAID 1* (jsou zrcadlena). To řeší i případný výpadek jednoho celého pole.

**RAID 60** – je dvouúrovňové pole, vytvořené *strippingem* několika polí typu *RAID 6*. Ty poskytují extrémní zabezpečení, zatímco *RAID 0* nad nimi zajistí velkou přenosovou rychlost. Minimální potřebný počet disků je osm. V současné době se jedná o jedno z nejbezpečnějších řešení pro vysoké výkony.

## Osciloskop DSO 201

*DSO 201* je kapesní digitální paměťový osciloskop pro základní měření v elektronice. Je postaven na bázi 32bitového mikroprocesoru *ARM Cortex-M3*. Barevný TFT displej s úhlopříčkou 2,8" má rozlišení 320 x 240 pixelů. Osciloskop má slot na paměťovou kartu *micro SD* (k ukládání průběhů a výsledků měření), lze jej připojit k počítači přes port USB, je napájen z LiPol baterie 3,7 V/500 mAh, kterou lze dobíjet z USB portu (vydrží napájet osciloskop asi 2 hodiny).

Osciloskop má šest různých způsobů spouštění (*auto, normal, single, none, scan* a *fit*) na vzestupné i sestupné hraně signálu s nastavitelnou spouštěcí úrovní i citlivostí. Umožňuje poměrně přesná měření kmitočtu, periody, špičkového i efektivního napětí a stejnosměrného napětí pomocí nastavitelných značek. Analogová šířka pásma je 0 až 1 MHz, maximální vzorkovací kmitočet je 1 MHz při rozlišení 12 bitů. Horizontální citlivost je 1 µs až 10 s na dílek, vertikální citlivost 10 mV až 10 V na dílek (až 100 V se sondou 1:10). Zobrazení průběhu lze kdykoliv zastavit (*hold*). Vstupní impedance je větší než 500 kΩ. Přístroj má zabudovaný generátor signálu obdélníkovitého průběhu 10 Hz až 1 MHz se samostatným výstupem.



*Digitální paměťový osciloskop DSO 201*

Osciloskop se dodává jako *open source* stavebnice (např. *www.wide.hk*) a na internetu existují aktivní komunity (např. *www.seeedstudio.com, http://code.google.com/p/dsonano* i jiné), pracující na jeho hardwarových i vzhledových úpravách a na zdokonalování firmwaru (který lze do přístroje nahrát přes port USB).

Osciloskop *DSO 201* je v pouzdru o rozměrech 95x62x13 mm, váží 76 g a prodává se za pouhých 45 USD.

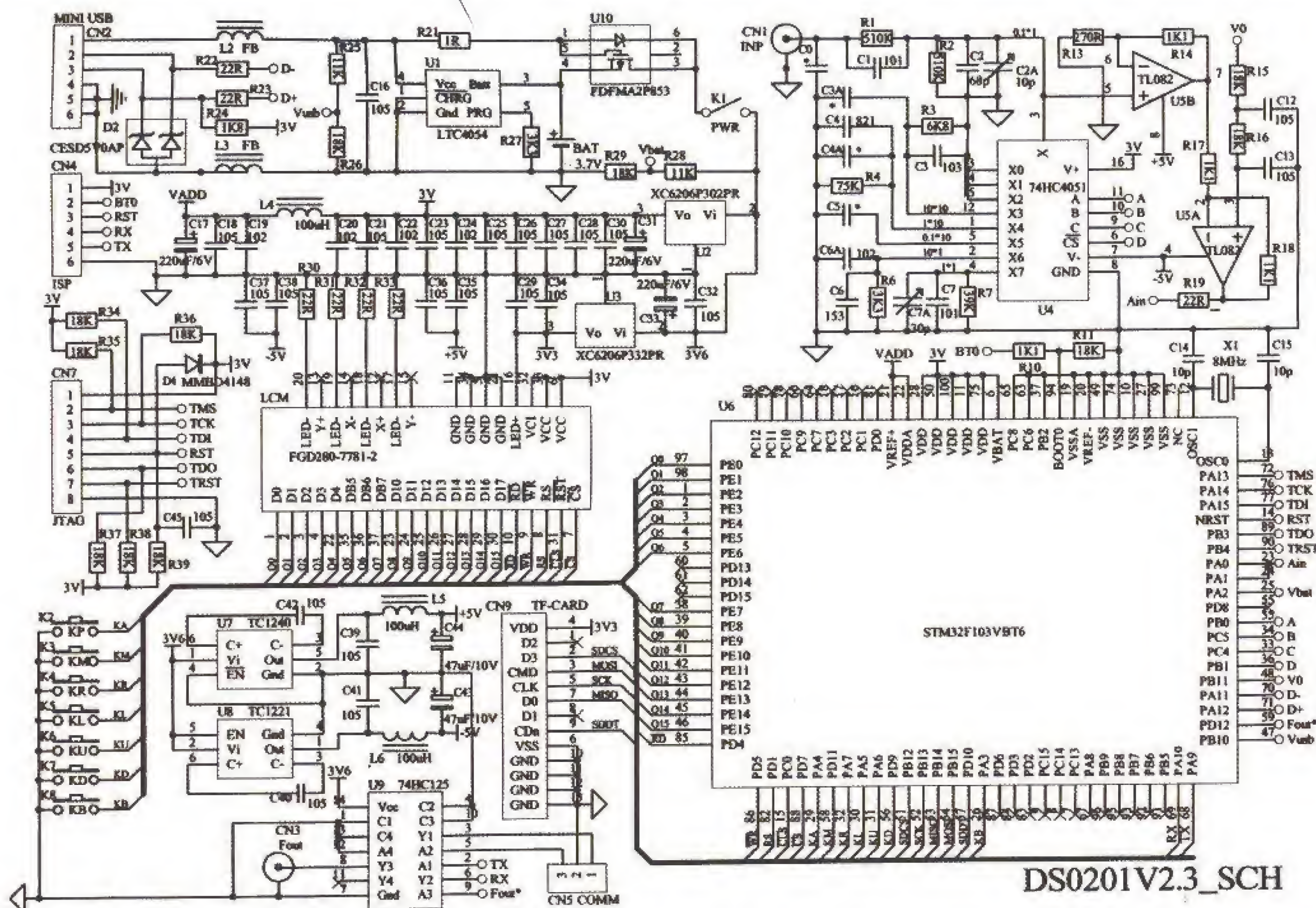



*Schéma zapojení kapesního digitálního paměťového osciloskopu DSO 201*

## WiPort

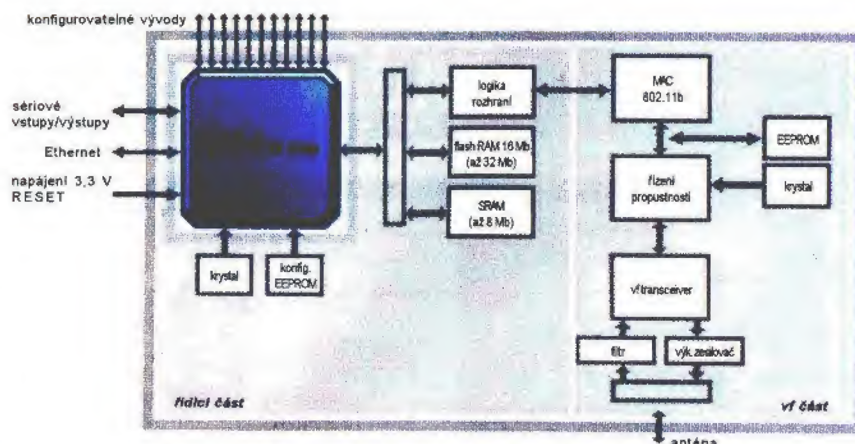
*WiPort* je kompaktní, integrovaný, procesorem řízený modul, obsahující hardware a software pro podporu WiFi. Umožňuje vytvořit WiFi síťové připojení pro prakticky jakékoliv zařízení se sériovou linkou nebo Ethernetem. *WiPort* je kompletní vestavný server pro bezdrátové WiFi komunikace ve standardu 802.11 b/g.

K modulu *WiPort* stačí připojit napájení, sériovou linku od připojovaného zařízení a anténu (pro WiFi) nebo síťový kabel (pro Ethernet) a zařízení může komunikovat. Není nutné se zabývat složitostmi komunikace přes WiFi nebo Ethernet a lze se soustředit na samotný návrh zařízení a jeho funkcí.




*WiFi modul WiPort firmy Lantronix*

S odděleným ethernetovým portem poskytuje modul *WiPort* unikátní možnost vytvořit transparentní most (*Ethernet bridge*) mezi zařízeními připojenými do počítačové sítě Ethernet a bezdrátovou WiFi sítí. Vlastní skenovací příkaz umožňuje modulu *WiPort* hlásit adresy MAC, ESSI a SSID. Na příkaz *Network Status* udává navíc kanál, infra/adhoc, typ zabezpečení, ověřování a typ šifrování pro stávající spojení.




*Blokové schéma WiFi modulu WiPort od firmy Lantronix*

### Technické parametry

*Procesor:* Lantronix DSTni-EX 186
*SRAM:* 256 kB
*Flash RAM:* 2 MB

***WiFi:***
*Standard:* IEEE 802.11b/g
*Kmitočet:* 2,412 – 2,484 GHz
*Výkon:* 14 dBm +1,5 dBm/-1,0 dBm
*Příjem:* -10 dBm (s PER < 8%)
*Rychlost přenosu:* 1 až 54 Mb/s
*Řízení přístupu:* CSMA/CA s ACK
*Modulace:* OFDM, DSSS, CCK, DQPSK, DBPSK, 64 QAM, 16 QAM
*Zabezpečení:* AES-CCMP, TKIP, 64/128-bit WEP, WPA -PSK

***Sériové rozhraní:***
*Typ:* CMOS UART s úrovněmi 3,3 V
*Rychlost:* 300 až 921 600 b/s
*Počet datových bitů:* 7 nebo 8
*Počet stopbitů:* 1 nebo 2
*Parita:* sudá, lichá, žádná
*Řízení modemu:* DTR, DCD
*Řízení toku dat:* XON/XOFF (SW), CTS/RTS (HW), bez řízení

***Síťové rozhraní:***
802.11b/g a Ethernet 10/100 Mb/s
*Síťové protokoly:* ARP, UDP, TCP, ICMP, Telnet, SNMP, DHCP, BOOTP, Auto IP, HTTP, SMTP, TFTP

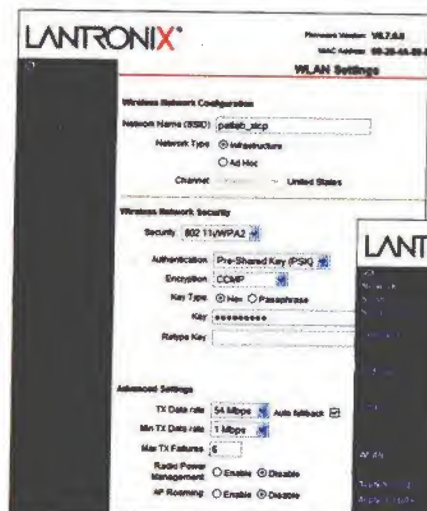
*Konfigurace:* webové rozhraní, SNMP protokol, sériová linka, Telnet, SW Device Installer,
*Zabudovaný webový server:*
Paměť pro uživatele 1,2 MB

*Napájení:* *3,3 V/ max. 650 mA*
*Rozměry:* 33,9 x 32,5 x 10,5 mm
*Váha:* 29 g

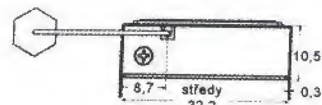
Konfigurační webové rozhraní modulu je přístupné přes internetový prohlížeč. Kromě toho dodávaný instalační program *DeviceInstaller* pro *Windows* umožňuje jeden nebo více modulů *WiPort* snadno a rychle nakonfigurovat pro připojení k počítačové síti.

Jádrem modulu *WiPort* je ethernetový procesor *SoC Lantronix DSTni*, který obsahuje 10Base-T/100Base-TX MAC/PHY a paměť 256 kB SRAM. V modulu je integrován kompletní standard 802.11b/g pro WiFi a flash paměť 2 MB pro systém a interní webové stránky. *WiPort* optimalizuje aktivitu v síti a připojenému zařízení tak umožňuje pracovat s maximální efektivitou. Se šifrováním IEEE 802.11i - PSK nebo WPA (PSK, TKIP) poskytuje vysoký stupeň zabezpečení. Umí i vyspělé 256-bit šifrovací standardy (*Advanced Encryption Standards, Rjindael*) pro vysoké zabezpečení dat po celé délce přenosu (kabelový – bezdrátový – kabelový).

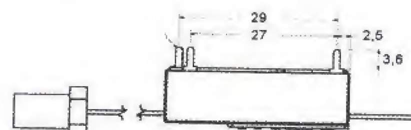
Modul *WiPort* je vzhledem ke své ceně okolo 3400 Kč dostupný i pro různé amatérské konstrukce. V ČR ho lze zakoupit např. na *www.papouch.com*.

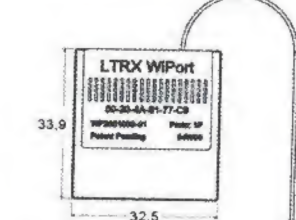



*Pro konfiguraci modulu WiPort je k dispozici webové rozhraní*




*pohledy z boku*




*pohled shora*

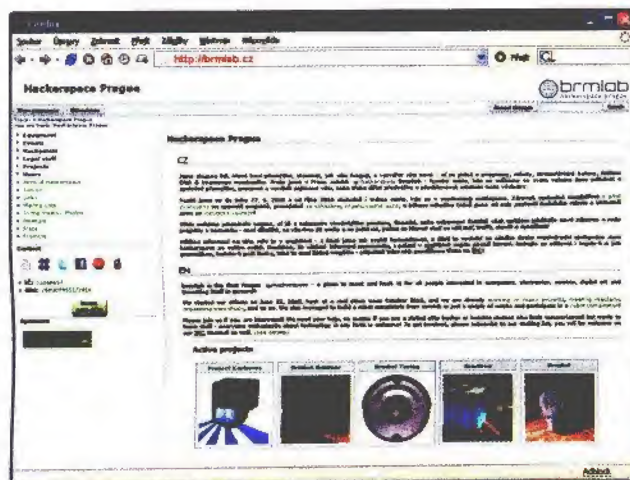
*Rozměry WiFi modulu WiPort*

# ZAJÍMAVÉ WEBY



## http://garden.seeedstudio.com

*Seeed Studio Garden* je praktická znalostní databáze, vyvinutá zejména pro hardwarové *Open Source* projekty – shromažďuje všechny relevantní informace a podklady pro vyvíjené projekty. Je zaměřená na praktické projekty se snahou „dotáhnout“ je až k hotovému výrobku, pro který se vyrábějí a prodávají sady součástek, osazené desky ap. Projekty jsou ale (stejně jako *Open Source* software) volně k dispozici pro jakékoliv využití a vlastní úpravy.



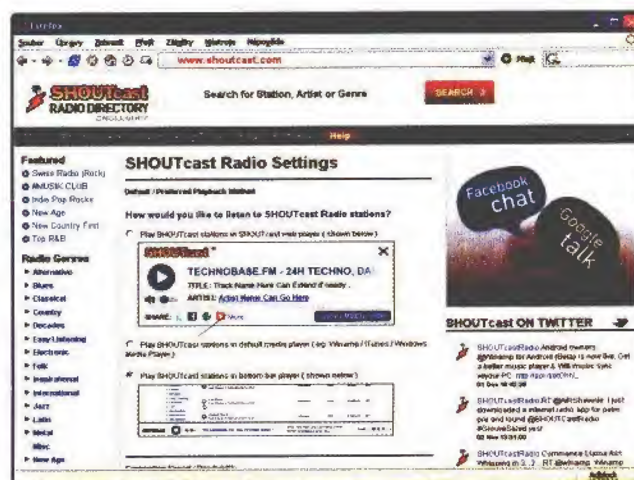
## http://brmlab.cz

*Hackerspace* nebo *hackspace* (někdy také pod názvem *hacklab, makerspace* nebo *creative space*) je místo, kde se lidé s podobnými zájmy v oborech jako počítače, technologie, digital art či electronic art mohou setkávat, prohlubovat nebo navazovat nové sociální vazby a spolupracovat na různých projektech kombinujících znalosti z jednoho nebo více těchto oborů. Bývá to poměrně otevřená komunita, často má podobu blízkou dílně, laboratoři, pořádají se zde přednášky, samovolně se utvářejí týmy spolupracující na konkrétních projektech.

## http://amasci.com/amateur/elehob.html ➲

Rozcestník s nepřeberným množstvím odkazů na zajímavá místa pro technickou a vědeckou zvídavost a tvořivost všeho druhu včetně elektroniky.

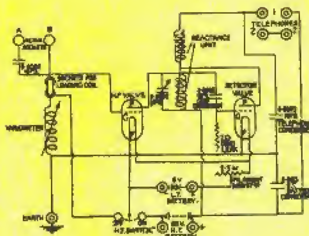




## www.shoutcast.com

*SHOUTcast Radio* je obrovský adresář internetových rozhlasových stanic (v současnosti je jich přes 44 000). Lze z nich vyhledávat podle názvů skladeb, jmen jejich autorů, žánru skladeb, kvality vysílání ap. Rádia lze poslouchat přímo na tomto webu v samostatném flashovém přehrávači, nebo ve spodní liště prohlížeče nebo i ve vlastním preferovaném přehrávači v počítači (*WinAmp, VLC, Media Player* ap.). Stanice vysílají ve formátech MP3, popř. AAC+, s datovými toky nejčastěji 128 kb/s, některé i 192 kb/s, popř. VBR. Pro pomalejší připojení se používá i 64 kb/s.





# RÁDIO „HISTORIE“

# 80 let rozhlasové stanice Rádio Vatikán

**Dne 12. února roku 1931 pronesl slavný Guglielmo Marconi první slova, která otevřela oficiální vysílání stanice Radio Vaticano: „Mám velkou čest oznámit, že za několik okamžiků papež Pius XI. slavnostně zahájí vysílání rozhlasové stanice vatikánského městského státu. Rádiové vlny dopraví do celého světa jeho slova míru a požehnání. Já jsem byl s pomocí všemohoucího Boha, který mi ukázal mnoho tajemných sil přírody, schopen připravit nástroj, který věřícím celého světa poskytne potěšení slyšet hlas Svatého otce“. Přesně v 16.49 hodin se pak poprvé na rádiových vlnách ozvala slova Pia XI., který celý svůj první proslov přednesl latinsky.**



*Obr. 1. Snímek ze zahájení provozu Rádia Vatikán – zleva: kardinál Gianfranceschi, G. Marconi a papež Pius XI.*

Myšlenka postavit pro Vatikán rozhlasovou stanici ovšem vznikla o mnoho dříve. První oficiální dopis s tímto tématem zaslal 2. 7. 1925 Giuseppe Gianfranceschi, generální ředitel komunikací pro Vatikán, s požadavkem na vypracování plánů na vatikánskou bezdrátovou stanici. V následujících dvou letech kontaktoval právě Marconiho, ten byl záměrem nadšen a rozhodl se na projektu pro církev pracovat zdarma. V roce 1929 pak byla podepsána smlouva na vybudování stanice ve vatikánských zahradách a úřední povolení k zahájení stavby přišlo jen čtyři dny poté. Práce pokračovaly velmi rychle a prvním generálním ředitelem se stal rektor Papežské gregoriánské univerzity a předseda Papežské akademie věd, který byl také společníkem Umberta Nobileho na jeho expedici k severnímu pólu v roce 1929, již zmíněný Giuseppe Gianfranceschi (obr. 1).

Slavnostního zahájení provozu rozhlasové stanice se zúčastnila i velká skupina reportérů a kameramanů z Paramounth News of USA, kteří celý slavnostní akt natočili, a tento záznam je k dispozici ve Vatikánském archivu. Ovšem ještě před slavnostním zahájením, brzy ráno ve 3.30 h přišel osobně markýz*) Marconi, aby prověřil všechna připravená spojení a ověřil, zda signály ze studia jsou slyšitelné v New Yorku, Melbourne a Quebecu. Pak byla všechna zařízení vypnuta až do 16.20 h, kdy papež přijel automobilem na zahájení. Papež ve strojovně zapojil hlavní vypínač a generátory začaly pracovat. První signály byly vyslány morseovkou – technik vyklepal „NOMINE DOMINI AMEN“ (obr. 3) a slova se pak ujal markýz Marconi a po něm papež.

První vatikánská stanice pracovala s volacím znakem HVJ na dvou kmitočtech v pásmu KV s výkonem 10 kW. V roce 1933 pak byl postaven mikrovlnný spoj mezi vatikánským palácem a letním papežským sídlem, Castel Gandolfo. Roku 1936 byl vatikánskému rozhlasu Mezinárodní telekomunikační unií udělen souhlas k vysílání bez geografického omezení a v r. 1937 byla stanice rozšířena o dva vysílače s výkonem 25 kW a směrové antény. To již vatikánský rozhlas vysílal na 10 kmitočtech.

Na začátku války vatikánský rozhlas informoval ve čtyřech jazycích o útlaku církve v Polsku a o tom, že Němci postupují podobně jako v r. 1936 ve Španělsku. Je s podivem, že vysílač mohl stále pracovat, byl však intenzivně rušen. V Německu pak byl poslech vatikánského rozhlasu – stejně jako ostatních zahraničních vysílání, zakázán. Po válce se vysílání rozšířilo na 18 jazyků.

Poněvadž byl zapotřebí pro vysílače a antény větší prostor, Radio Vaticana se stalo jedním ze 23 členů Evropské vysíla-



*Obr. 2. Rádio Vatikán nyní vysílá ve 45 řečech, má čtyři sta spolupracovníků – příslušníků 60 národů. Na snímku ohromná otočná soustava směrových antén, v popředí napáječ*




*Obr. 3. Vysílač telegrafních značek ze 30. let minulého století*




*Obr. 4. Elektronkový transceiver Geloso G210-TR (25 W), který v 60. letech 20. století používali z Vatikánu radioamatéři*

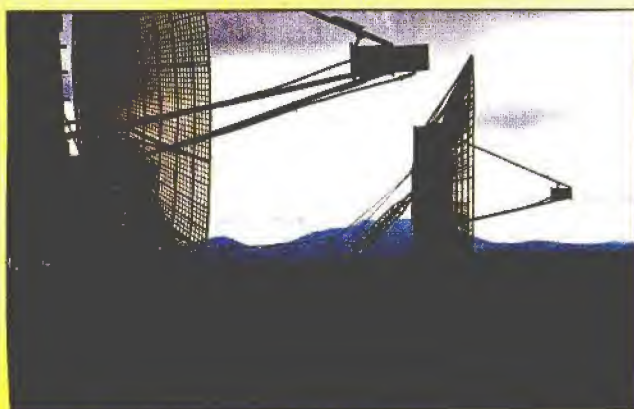
# Vývoj poválečné radiotechniky v SSSR

*(Dokončení)*

Nové způsoby modulace přispívaly k vylepšování parametrů, a tak v roce 1979 začala výrobou souprav Baget-1 (R-417) umožňujících sestavovat telefonní trasy až do vzdálenosti 2000 km po 200 km skocích, s přenosem 60 telefonních kanálů, nebo kódované digitální přenosy s rychlostí 480 kbit/s. V tomto zařízení bylo prakticky využito (snad poprvé na světě v sériové výrobě přenosových souprav) 16násobné kmitočtově rozprostřené dekódování. Vývoj pokračoval několika dalšími typy a přecházelo se kmitočtově od decimetrových rozsahů k centimetrovým, při vzrůstající rychlosti přenosů. V roce 1982 byla vyvinuta souprava Brig-1 (na obr. 3 v minulém čísle PE-AR) využívající rozsah centimetrových vln umožňující datový tok 2 Mb/s na vzdálenost 150 km (při snížení rychlosti na 64 kb/s až 250 km).

Oba přenosové systémy – Baget-1 (R-417) a Brig-1 jsou dodnes ve výzbroji ruské armády. V 80. letech byly dodávány spojovací prostředky na bázi souprav Baget-C a Atlet-D pro spolehlivou spojovací síť nazvanou Bars, pracující na území států Varšavské smlouvy. Ta obsahovala speciální prvky ochran proti možnému narušení. V současné době je dokončen vývoj malorozměrové stanice s hmotností pouhých 150 kg, s anténami o průměru 1,25 nebo 2,5 m pro všeobecné komerční účely, která umožňuje na vzdálenost 80 – 170 km bez používání stožárů přenášet informace rychlostí 64 – – 512 kb/s.

Rusko již od počátku kosmické éry disponuje satelity s nejrůznějším určením – od vojenských, přes ty, co zajišťují dálkové telefonní a televizní přenosy (dříve včetně států, které byly součástí SSSR), až po unikátní systém pro televizní vysílání družic Molnija s netypickou drahou letu i družic zajišťujících spojení představitelů státu při jejich cestách do zahraničí. Např. komplex Kontakt-1 byl poprvé použit při setkání Brežněva s prezidentem Ni-



Obr. 4. Instalace systému R-408



Obr. 5. Stanice R-410 Atlet

---

Obr. 5. První mikrofon, používaný ve studiu, z roku 1931 (vpravo). Všechny pořady se v té době vysílaly živě





Obr. 6. Část původního Marconiho vysílače z r. 1931 (vpravo nahoře)

› cí unie. Italská republika poskytla roku 1952 severně od Říma pro tuto stanici plochu 400 ha s exteritoriálním statutem. V r. 1957 proběhla velká modernizace a do provozu byly dány KV vysílač Philips 100 kW, dva 10kW vysílače, jeden středovlnný s výkonem 120 kW, 21 směrových a velká všesměrová anténa. V konečné fázi přibyly dva 100kW vysílače směrované na Afriku a Oceánii, 250kW středovlnný vysílač pro Evropu a 500kW pro Dálný východ a latinskou Ameriku.

Aby byly alespoň částečně pokryty neustále rostoucí náklady (přes 21 milionů Euro ročně), začal vatikánský rozhlas vysílat v r. 2009 komerční inzerci. Experimentálně začala z Vatikánu vysílat také televize krátce v r. 1930, pak opět po roce 1950 a od r. 1990 jsou vysílány pravidelné TV programy přes satelit. Stojí ještě za zmínku ohromná směrová vysílací anténa na kmitočet 1530 kHz, jejíž čtyři 94 m vysoké věže uspořádané do čtverce nesou horizontální drátovou vysílací soustavu, jejíž vyzařovací diagram lze otáčet. Vysílací středisko je však též předmětem soudních sporů, neboť někteří specialisté tvrdí, že silné elektromagnetické pole je příčinou zvýšeného výskytu leukémie a lymfomů u dětí.

V současné době bylo pro účely vatikánské televize pořízeno moderní mobilní přenosové studio vatikánského televizního centra, splňující nynější nároky na vysoké rozlišení pro digitální přenosy, kterých se ročně uskuteční až 200.

*Podle materiálů stanice Rádio Vatikán a webových stránek zpracoval* **QX**

*Fotografie přetištěny se svolením Rádia Vatikán.*



Obr. 7. Napěťový stabilizátor pro mikrofonní zesilovač ze 30. let 20. století

*) *Italský král Viktor Emanuel III. udělil Marconimu titul markýze; Marconiho první žena byla dcerou barona, proto mohl užívat také titul baron.*



Obr. 6. Radiostanice R-412A na voze Ural-375 ve výzbroji armády bývalé NDR



Obr. 8. Letoun A-50 AWACS (Beriev)

xonem. Pro speciální vojenské účely byla vyvinuta stanice s názvem Cyklon. Pozemní přijímací a vysílací komplexy PPC-1 a PPC-2 byly vyvinuty v 70. letech k zajištění spojení prostřednictvím družic Molnija-3 a Raduga. Prakticky ve stejné době byla vyvinuta také spojovací centra, kterými byly vybaveny čtyři námořní lodě (např. Volkov, Komarov) a slouží pro spojení s kosmonauty. V začátku 80. let byla vybudována spojovací centra pro družicové spoje systému Inmarsat v Oděse a v Nachodce. V 90. letech mobilní centra nazvaná Centavr.

Jak se rozvíjí spojovací technika na družicích, ruku v ruce s tím se modernizují také pozemní centra pro jejich řízení a komunikaci s posádkami. Pochopitelně, že stranou od poloviny 70. let nezůstávaly ani speciální přístroje k „radioelektronickému boji" s cílem jednak působit rušení na sítích protivníka, jednak sloužící odposlechu probíhajících komunikací. Byl to např. pojízdný komplex s názvem „Mandat" pracující na kmitočtech do 625 MHz, pak několik typů rušiček R-949, které byly umisťovány ve vrtulnících MI8MT. Lišily se pracovním rozsahem kmitočtů, např. R-949Š3 měl mezní kmitočet až 5 GHz. Další typy byly vyvinuty v polovině 80. let s rozsahem až do 22 GHz a s určením pro útvary pozemní rozvědky. Dokázaly produkovat různé typy rušení, nejčastěji se používal „bílý šum".

Nezaostávaly ani systémy určené pro využití u jiných druhů vojsk. Již 18. srpna v roce 1956 byla přijata směrnice ÚV KSSS a Rady ministrů k zajištění vývoje a výroby speciálního komplexu řízení obranného protiraketového systému „Sistema". Konečně založení ústavu NII-129 zmíněného na počátku s tím také úzce souvisí. Jeden z prvních prototypů, na kterém pracovala skupina pod vedením F. P. Lipsmana, byl nazván Astra a byl určen k vzájemné výměně dat a byl zkoušen na Balkašském polygonu mezi řídícím výpočetním centrem, třemi radiolokátory určenými k přesnému zaměřování a sledování dráhy raket, dvěma centry dálkového vyhledávání a startovacím raketovým centrem. Celý systém byl dokončen v první polovině roku 1961, kdy také byly dokončeny práce na řídicím systému balistických raket. Další směrnice z roku 1960 již určovala konkrétní cíle pro výrobu, ve MNIRTI byl vyvíjen v té době unikátní spojovací systém 5C53P a do roku 1962 připraven k propojení patnácti objektů. Vývoj pak pokračoval sofistikovanějším systémem Chryzantéma kolem roku 1978 a jeho části jsou využívány dodnes, což svědčí o jeho špičkových parametrech v době, kdy vznikal.

Ke všem zmíněným systémům, které pracovaly v oblasti decimetrových a centimetrových vln, bylo pochopitelně také nutné vyvíjet speciální anténní systémy. Některé pro stacionární centra, jiné pro mobilní speciální konstrukce stožárů pro jejich umístění, a v neposlední řadě také systémy k jejich ovládání. Jeden ze sériově dnes vyráběných anténních systémů pro oblast centimetrových vln máme na obr. 7. I to je oblast, ve které specialisté MNIRTI dodnes pracují.

Nové technologie, jako je internet, a požadavky na možnost bezdrátového širokopásmového připojování daly podnět k dalšímu směru vývoje tohoto institutu. Byl vyvinutý komplex základnových stanic i účastnických terminálů, které dnes zajišťují dostupnost až do vzdálenosti 30 km. Jedno z oddělení také pracuje na výzkumu a ochranách proti ionizujícímu záření a zabezpečení spojovacích systémů proti nežádoucím vlivům elektromagnetických polí. Rozvíjí se také mezinárodní spolupráce MNIRTI – odborníci tohoto institutu pracují na různých zakázkách z oblasti centimetrových vln a např. spolu s Japonci na vývoji plazmového reaktivního motoru. Ale dlužno poznamenat, že dnes již ústav, který položil základ k rozvoji moderního radiotechnického průmyslu v Rusku, není osamocen. Mnohokráte se objevily v časopisech obrázky speciálních letounů s radioelektronickou výbavou AWACS ze strany USA – obdobně na letounech A-50 (obr. 8) jsou ke spatření na přehlídkách vojenské techniky v Rusku a výrobce – koncern VEGA je specializován rovněž na radiotechnickou vojenskou výrobu.



Obr. 7. Anténní systém pro cm vlny

Pokud někdo očekával výčet a popis nejrůznějších přístrojů pro širokou spotřebu obyvatel bývalého SSSR (radiopřijímače, televizory) je pravděpodobně zklamán. Ale zájemce právě o tyto (a také zahraniční) přístroje odkazuji na internet, kde na adrese *www.cqham.ru/sch.htm#doc* nalezne stovky schémat, uživatelské i servisní manuály, a to nejen spotřební elektroniky, ale také přístrojů pro radioamatéry, a na tomto serveru i odkazy na další stránky muzejí, event. soukromých sběratelů s mnoha vyobrazeními nejrůznějších přístrojů. Mnoho z nich lze přepnout i na anglickou verzi.

## Prameny

Ke zpracování byly použity materiály z dřívějších ročníků časopisu ruské Radio a z internetových stránek, kde najdete mnoho dalších zajímavých informací:


[1] *Serov, V., V.; Sechenikh, A., M.:* MNIRTI Troposcatter Systems. Informost Journal, No. 4 /2006.

[2] *www.rit.informost.ru/rit/6-2006/14.pdf*

[3] *www.trrlsever.org/SEVER/HISTOR/MNIRTI.html*

[4] *http://vega.su/concern/concern_firms/*

[5] *www.ausairpower.net*


**QX**

### Znovuotevřeno Národní technické muzeum

Po čtyřleté rekonstrukci bude Národní technické muzeum v Praze na Letné slavnostně otevřeno v úterý **15. února 2011**. Při této příležitosti bude ve dnech 14. – 15. 2. 2011 odtamtud vysílat v pásmech KV i VKV radioamatérská stanice **OL1NTM**.



# Lodné rádiostanice SAILOR

PaedDr. Miroslav Horník, OM3CU

*(Dokončenie)*



Obr. 9. Prijímač SAILOR 66T



Obr. 8. Model 56D, pre radu SAILOR netypicky riešený vysielač, namontovaný spolu s prijímačom 56T do jednej skrine (popis viď minulé číslo PE-AR)

V r. 1966 bola spustená výroba prijímača 66T. Ten sa prakticky nelíši od typu 56T. Iba posledný rozsah sa zmenil na 1600 až 4200 kHz. Medzifrekvencia a osadenie zostáva rovnaké. Zameriavanie je možné v celom rozsahu prijímača. Prijímač je na obr. 9 a používal ho aj Richard Konkolský.



Obr. 10. Vysielač 76D

Na jeho lodi Niké bol s prijímačom 66T namontovaný aj vysielač 76D (obr. 10). Oproti verzii 26D má 16 polôh kanálového prepínača a ladenie antény sa zredukovalo na doladenie jediným kondenzátorom. Výkon je 40 W napriek tomu, že počet elektrónok sa znížil na jednu elektrónku 6146. Pri inštalácii vysielača je nutné manuálne predladenie (naprogramovanie) valcového prepínača. Prepínač vidno na obr. 11 vľavo. Napájanie je stále 12 V a rozsah 2 až 2,555 MHz. Rozmery sú 330 x 381 x 165 mm (š x v x h). Hmotnosť 18 kg. Ovládanie je rovnaké ako pri predchádzajúcom type – tlačidlom na mikrotelefóne. Vysielač umožňuje iba AM prevádzku, ale je možné redukovať výkon.

Richard Konkolský pri pretekoch OSTAR a svojej plavbe okolo sveta používal toto zariadenie spolu s anténou tvorenou jedným zo stehov hlavného sťažňa. Keďže loď bola stavaná z preglejky a olaminovaná, uzemnenie rádiostanice bolo riešené uzemňovacou doskou nainštalovanou pri kýle na obšívke trupu. Nikde sa mi nepodarilo zistiť, akú dlhú mal anténu. Najdlhšie ním spomínané spojenie bolo asi na 240 námorných míľ, čo je približne 440 km. Ak uvážime, že išlo o AM a krátku anténu, tak to bol celkom slušný výkon. V hodnotení rádiostanice na stretnutí rádioamatérov vo Vysokých Tatrách, kde sa Richard Konkolský zúčastnil už ako OK2BRT, sa o tejto stanici v porovnaní s rádioamatérskymi vyjadroval dosť kriticky. Hlavne mu na nej chýbal rozsah 4 MHz, ktorý sa taktiež používa bežne v lodnej prevádzke; absentovali aj frekvencie pre príjem presného času, dôležitého pre navigáciu. V tej dobe neboli k dispozícii kryštálom riadené hodiny a mechanické chronometre nedosahovali až takú presnosť, hlavne pri dlhodobej plavbe. Preto pri ďalších plavbách už používal rádioamatérske zariadenie.

Zvláštnym a posledným zo série SAILOR je prijímač 56TDS. Tento prijímač (obr. 12) používal síce rovnaké základné zapojenie ako všetky prijímače tejto rady, ale bol doplnený o 21 tlačidiel, ktorými sa prepínali kryštálom riadené frekvencie v oboch KV rozsahoch. Rozsahy boli tiež netypické pre túto radu. Dlhé vlny 200 až 540 kHz, stredné 650 až 1600 kHz a dva rozsahy KV 1,6 až 4,5 a 6 až 17,5 MHz. Prijímač neumožňoval zameriavanie, ale mal laditeľné BFO.

Niektoré zariadenia z rady SAILOR boli dodávané aj pod značkou DEBEG. Táto prax je v lodných zariadeniach bežná a mnohé z lodných zariadení sa dodávali pod dvoma aj troma značkami. Rozdiel bol iba vo farbe zariadenia a značke.

## Zdroj

*http://sailorradio.enigmamachine.co.uk*



Obr. 11. Pohľad dovnútra 76D (vľavo)



Obr. 12. Predný panel prijímača SAILOR 56TDS (vpravo)

# Lee de Forest – „otec rádia“ a jeho současníci

**Ing. Jan Lexa**

*(Pokračování)*

Způsob, jak de Forest vynalézal, bez velkého přemýšlení, jen neustálým zkoušením, byl pro něho pro celý život typický.

Na jaře r. 1901 přechází de Forest jako „šéfinženýr“ do nově založené firmy American Wireless Telegraph Co. v Milwaukee. Po pěti měsících odchází zpět do Chicaga, protože firmě nechtěl dát k dispozici svůj „responder“. Vykonával práci pomocného redaktora u „Western Electrician“ a díky finanční pomoci 5 $ týdně od přítele Smytha přežívá. Seznamuje se s prof. Freemanem, který mu ve své laboratoři (Armour Institut) umožňuje pracovat, a posléze vyzkouší svůj „responder“ až na vzdálenost 6 km s použitím běžného vysílače. Marconi téměř ve stejné době poprvé překonává Atlantik.

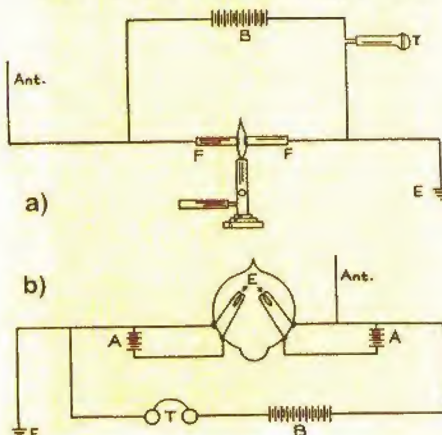
Profesor Freeman vyvinul svůj vysílací systém, který de Forest nijak nebere, protože to není „de Forest System“. Nicméně Freemanovy peníze byly nakonec pro Foresta dobré, takže přistoupí na použití Freemanova vysílače. Komerční využití vysílače a svého detektoru vidí v založení malé firmy v industriálním centru v New Yorku pod názvem „Wireless Telegraph Company of America“ s kapitálem 3000 $ od Freemana a bývalého spolužáka z Yale. Jedna z prvních příležitostí, jak se na trhu prosadit, byla mezinárodní regata plachetnic, kde se měly přenášet výsledky závodu. To však skončilo fiaskem, protože se stanice vzájemně rušily.

I přes tyto potíže de Forest vyvolal zájem u Abrahama White z Wallstreetu, který sice o technice nic nevěděl, ale rozhodl se věc podpořit dalším kapitálem. Byla tedy v r. 1902 založena nová firma s kapitálem 1 milion dolarů se sídlem v New Jersey. Hned další rok navýšili kapitál na 3 miliony dolarů a společnost se přejmenovala na The American De Forest Wireless Telegraph Co. White se stal prezidentem firmy a de Forest jeho zástupcem a zároveň technickým ředitelem. S velkými finančními náklady rozjeli reklamní aktivitu, kde nabízeli stanice pro komunikaci s loďmi a také jako náhradu za telegrafní a telefonní linky uvnitř státu. Tato publicistická snaha trvala pět let a byla rozsáhlejší, než měly konkurenční firmy, přičemž technický přínos firmy byl velmi malý; rovněž tak ekonomický. Za pět let postavili asi sto stanic na různých místech USA, ale stanice nevykazovaly téměř žádný provoz. Sloužily jen k vyvolání zájmu o nákup akcií firmy. Jedna stanice stála firmu 3000 $, ale získané peníze na akciích přinesly firmě 50 000 $ (viz obr. 3 v minulém čísle).

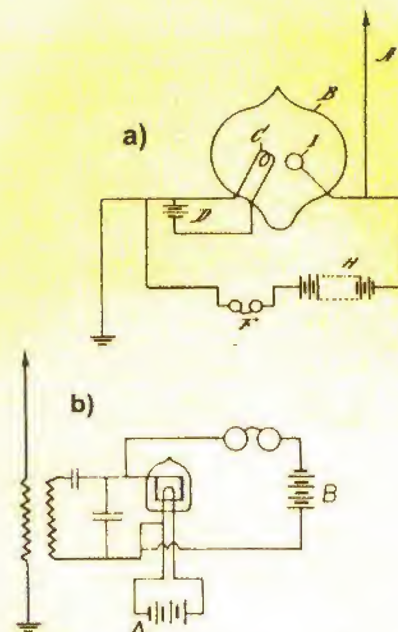
Hospodářský boom na počátku 20. století umožnil Whitovi dostat mezi lidi mnoho akcií hlavně díky jeho bezohledným podvodným metodám. Akcie byly prodávány prostřednictvím pošty, což bylo i tehdy v USA zakázáno. Aby se zisk nadále zvyšoval, byla založena další firma, která začínala na 5 mil. $ a v r. 1904 získala na akciích již 15 mil. $. Peníze takto získané byly však použity převážně k vybavení luxusních prodejen, pro reklamu a předváděcí stanice a také k vyplácení dividend akcionářům. Podstatný díl peněz směřoval do kapes Abrahama Whita a Lee de Foresta a na další vývoj zařízení toho moc nezbylo. De Forest v té době stále cestoval po jednotlivých předváděcích stanicích.

Zařízení „De-Forest System“, které bylo nabízeno, sestávalo z částí, které byly všelijak upravené podle vynálezů jiných autorů. Příkladem je použitý detektor; protože jeho responder nepracoval spolehlivě, tak jej upravil podle patentů R. Fessendena („liquid barretter“), U. S. patent 727 331, 5. 5. 1903 a podle W. Schloemilcha, Telefunken: DRP 176 401. U těchto detektorů byl použit platinový drát, který byl vnořen do elektrolytu. Když tento drátek fungoval jako anoda, vytvořila se kolem něho izolační oxidová vrstva, která přerušila obvod. Děj byl natolik rychlý, že stačil zaznamenat i rychlejší změny amplitud vf signálu. De Forest tento detektor modifikoval a nazval jej „Spade Detektor“, který také jednotlivě prodával za dumpingové ceny (obr. 4).

*(Pokračování)*



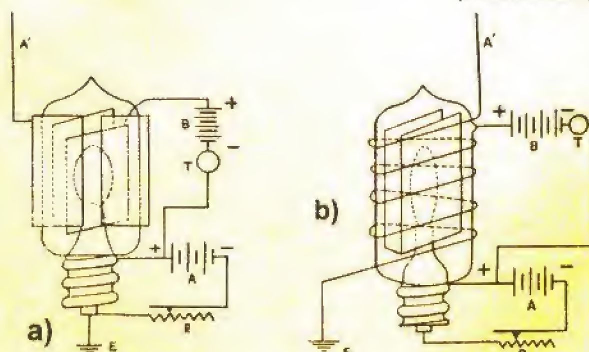

*Obr. 7. a) Plamenný detektor s platinovými elektrodami; b) plynová detekční lampa se dvěma žhavicími vlákny (podle patentu 979 275)*




*Obr. 8. a) Dvouelektrodový audion Lee de Foresta, U. S. Patent 836 070, 18. 1. 1906; b) nákres z Trans. AIEE 25 (1906), str. 735.*



*Obr. 9. Přijímací zařízení U. S. Navy s audionem z r. 1906*




*Obr. 10. Lampy typu audion s externí řídicí elektrodou; Trans. AIEE 25 (1906), str. 735*

# Tříprvková přijímací anténa pro malou zahrádku

**Popisovaná anténa je jednou z nejmenších směrových přijímacích antén pro pásma 160, 80 a 40 m, zaručující dostatečnou směrovost při příjmu z 6 pevných, přepínatelných směrů. Dosahuje RDF (Relative Directivity Factor) přes 9 dB i přesto, že zabere prostor, půdorysem odpovídající rovnostrannému trojúhelníku o straně 12,2 – 15,3 m (obr. 1).**

Je to umožněno díky aktivním prvkům. Jednotlivé prvky nevyžadují zemní systém, složený z mnoha radiálních paprsků, není je nutné dolaďovat do rezonance a mohou být i silně zkrácené. Anténa zabere přibližně stejně místa, jako jediná K9AY Loop, avšak kromě možnosti příjmu ze 6 přepínatelných směrů nabízí oproti K9AY přibližně o 2,5 dB vyšší RDF.

## Prvek fázované soustavy

Prvek antény je tvořen vertikálním zářičem, který je izolovaně upevněn k nosníku (obr. 2), jehož spodní část je zatlučena do země do hloubky přibližně 1 m. Jiná země není k dispozici.

V patě vertikálního zářiče je umístěn vysokoimpedanční předzesilovač (obr. 3) se ziskem přibližně 0,8. Rozhodující je především intermodulační odolnost vůči silným signálům ze SV pásma. V uvedeném zapojení dochází k 1dB kompresi při úrovni vstupního signálu 15 dBm. Předzesilovač musí mít rovněž vynikající teplotní stabilitu (zisk, fázový posuv).

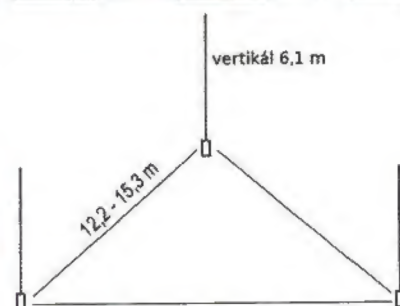
Pokud budeme přijímací anténu používat v blízkosti vysílací antény, je nutné zajistit ochranu předzesilovače před zničením signálem z vlastního vysílače – v patě zářiče může být napětí řádu desítek nebo i stovek V. Proto je předzesilovač vybaven ochranným relé, zkratujícím vstup při vysílání. Tato ochrana se ukázala být velkým problémem zejména při provozu CW, pokud nechceme do klíčovací cesty zavádět další zpoždění nějakými sekvencery apod. Proto bylo použito velmi rychlé jazýčkové relé PRMA v pouzdru DIP. Při praktickém řešení však bude nutné použít logiku, která hlídá, je-li vstup předzesilovače zkratován, a dovolí zaklíčování PA, pokud tomu tak není.

Návrh DPS předzesilovače a rozmístění součástek je na obr. 4 a 5.

## Geometrie a fázování soustavy

Soustava je uspořádána tak, že vlastní aktivní prvky se nacházejí ve vrcholech rovnostranného trojúhelníka. Poloměr opsané kružnice se tedy přibližně rovná 0,58 x délka strany trojúhelníka a jeho výška je 0,87 x délka strany trojúhelníka (obr. 6). Střed se nachází ve 2/3 výšky, tj. na pozici 0,29 x strana trojúhelníka.

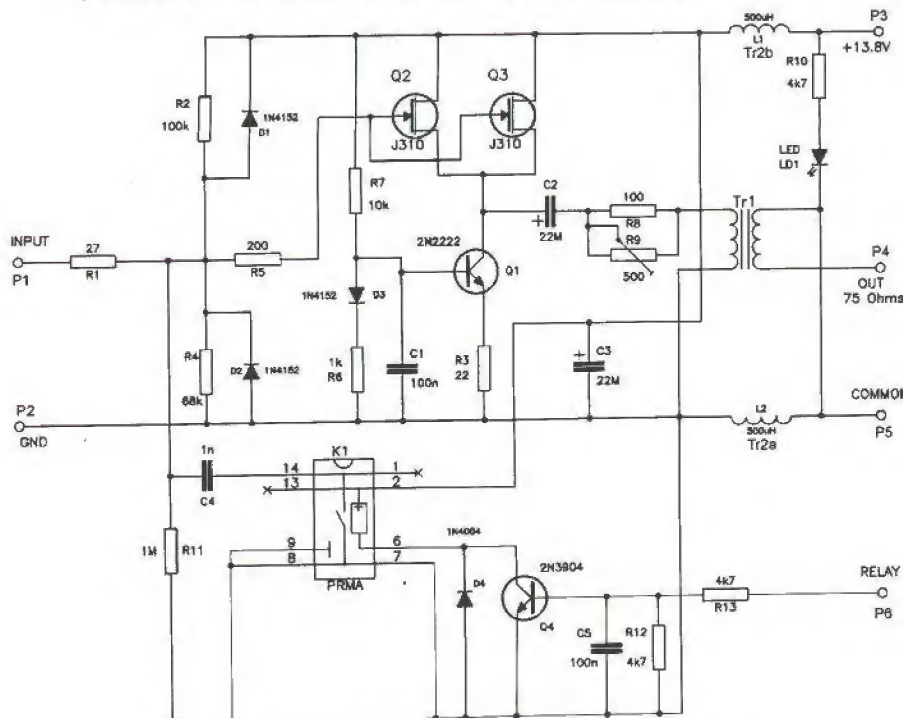
Optimálních výsledků lze dosáhnout kombinací vzájemné vzdálenosti prvků a fázového posuvu proudů, které je napájejí. Závislost RDF na délce strany trojúhelníka ukazuje obr. 7.




*Obr. 1. Tříprvková aktivní fázovaná přijímací anténa*



*Obr. 2. Praktické provedení prvku přijímací antény*

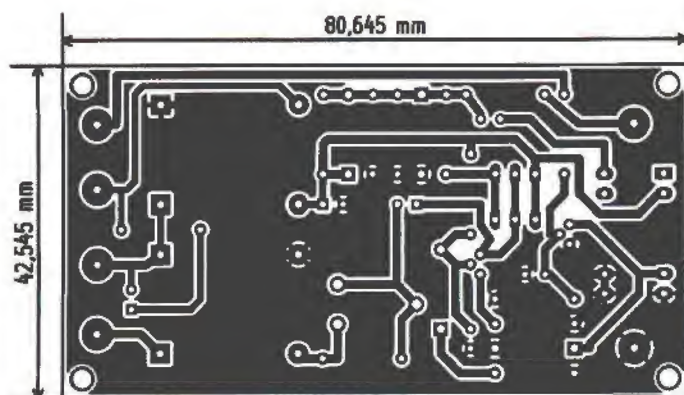



*Obr. 3. Schéma předzesilovače s velkou impedancí*

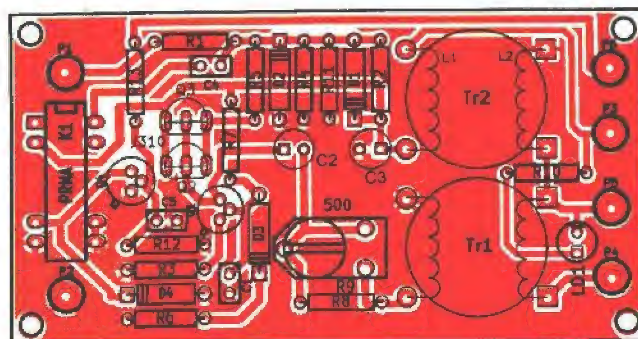
Křivka, označená jako „nejlepší F/B RDF 160 m“ znázorňuje dosažitelný RDF, pokud je fázování nastaveno na nejlepší předozadní poměr (F/B). Hodnoty pro pásmo 80 m jsou odvozeny od tzv. střední hodnoty fázování. Lze konstatovat, že nejlepších hodnot RDF pro obě pásma 160 a 80 m bude anténa dosahovat při délce strany 15,25 m.

Graf na obr. 8 znázorňuje hodnoty fázování, umožňující dosáhnout nejlepších hodnot RDF a předozadního poměru. Graf uvádí délku fázovací linky ve stupních. Pokud bychom prováděli analýzu systému, je třeba k hodnotě, odečtené z grafu, přičíst -180 stupňů. Z grafu je patrné, že čím menší je strana trojúhelníka, tím menší bude i délka fázovací linky i menší rozdíl mezi hodnotami pro maximální RDF a předozadní poměr. U menší soustavy tedy budou rozměry poměrně kritické a mohou se více projevit další problémy, jako např. nestejný fázový posun nebo zisk použitých vysokoimpedančních předzesilovačů.

Schéma fázovací a přepínací jednotky je na obr. 9.

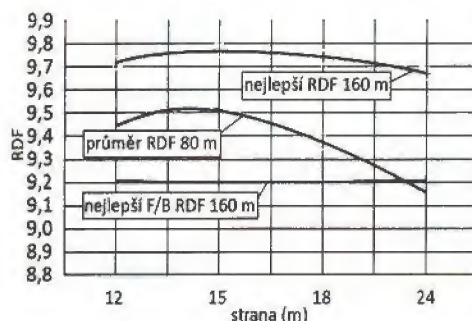



Obr. 4. Deska plošných spojů předzesilovače



Obr. 5. Rozmístění součástek na desce předzesilovače

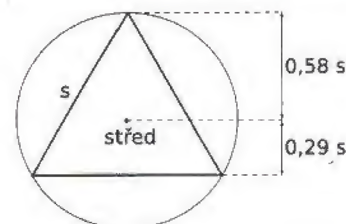
Pro snazší pochopení funkce fázovací jednotky si představíme anténu jako vysílací, tj. napájenou výkonem. Ve skutečnosti tomu tak není, anténa je pouze přijímací, ale platí zde princip reciprocity, proto si můžeme tuto představu dovolit. Úkolem fázovací jednotky je rozdělit napájecí výkon tak, aby jeden prvek byl napájen jeho jednou polovinou a zbývající dva prvky polovinou druhou. Každý z těchto zbývajících prvků je napájen polovičním napětím, proto jsou do cesty signálu zařazeny útlumové články 6 dB. Tím bude za předpokladu vhodného fázování dosaženo požadovaného kardioidického vyzařovacího diagramu.



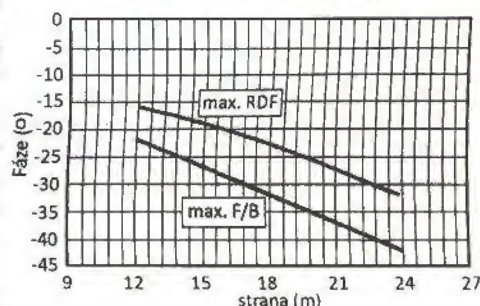

Obr. 7. Závislost RDF na délce strany trojúhelníka

Fázovací jednotku je vhodné umístit do vodotěsného krytu, umístěného ve středu trojúhelníka. Napájecí kabely ke všem třem aktivním prvkům mohou být libovolně dlouhé, avšak všechny musí mít stejnou délku.

Délku fázovací linky, zapojené mezi transformátory T3 a T4 (mezi konektory P6 a P7), stanovíme pomocí obr. 8. Zvolíme-li např. fázování na maximální RDF, vychází při délce jedné strany trojúhelníka 15,3 m 18 ° (odpovídá vzájemnému posunu fáze 162 °). Pro 1820 kHz, tj. 164,67 m tedy vychází elektrická délka fázovací linky 8,23 m. Použijeme-li kabel RG 6/U se zkracovacím činitelem 0,84, bude fyzická (skutečná, mechanická) délka této linky 6,92 m. Při tomto fázování se však začíná objevovat nepěkný zadní lalok. Zvolíme-li tedy fázování pro optimální předozadní poměr, vyjde z obr. 8 délka fázovací linky 27 °, což odpovídá vzájemnému posunu fáze 153 °. Tomu odpovídá fyzická délka linky 10,37 m. Z výpočtu vyplývá, že pro optimální vlastnosti antény (RDF či předozadní poměr) bude nutné s délkou fázovací linky experimentovat. Je nutné počítat s tím, že skutečný zkracovací činitel použitého kabelu se může lišit od katalogových údajů výrobce, zejména u laciných „televizních" kabelů.



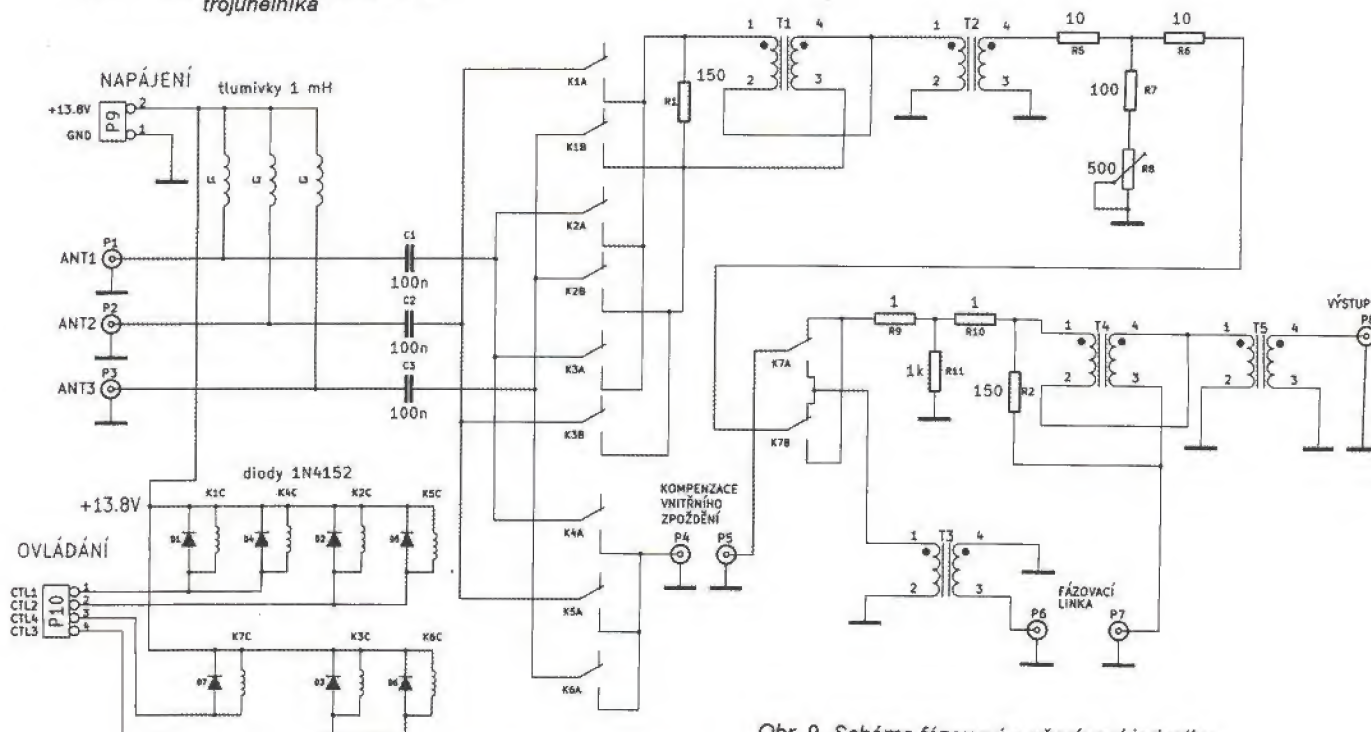

Obr. 6. Geometrie soustavy




Obr. 8. Fázování, umožňující dosáhnout nejlepších hodnot RDF a předozadního poměru

(Dokončení příště)

RR




Obr. 9. Schéma fázovací a přepínací jednotky

# Stavba a oživování radioamatérských zařízení

Ing. Vlastimil Ješátko, OK1ZKQ

*(Pokračování)*

**V tomto pokračování se již začneme věnovat konkrétnímu zapojení – rozlaďovanému krystalovému oscilátoru.**

Ještě bych se ale rád krátce zmínil o potřebném přístrojovém vybavení. Určitě se neobejdeme bez univerzálního multimetru, nejlépe s možností měření kmitočtu, kapacity a zesilovacího činitele tranzistorů. Dnes to neznamená velkou investici a výběr je opravdu široký. Doporučuji digitální, který mívá více funkcí. Ručkové přístroje tím nezavrhuji, pro některá měření, jako např. nastavování minima nebo maxima měřené veličiny jsou přehlednější než rychle se měnící digitální údaj.

Pokud nechceme jen sestavovat ověřená zapojení, pak je důležitým pomocníkem osciloskop. Pro základní použití nemusí jít o drahý špičkový přístroj. Počítáme-li s jeho nedostatky, poslouží i nejjednodušší typ s pásmem asi do 10 MHz, třeba z produkce bývalého SSSR. Nejčastější použití bude pravděpodobně při nastavování sinusového průběhu, ať už signálu oscilátoru, nebo na výstupu výkonového stupně. Důležitým parametrem bývá linearita signálu, výrazné zkreslení (ořezání) sinusovky zjistíme i tímto levným přístrojem. To pochopitelně platí pro nižší kmitočty (amatérská pásma asi do 14 MHz). Parazitní zákmity na vyšších harmonických kmitočtech sice nezaznamenáme, ale naštěstí jsou často dalšími obvody (dolní propust za výkonovým stupněm) stejně potlačeny. Rozkmitání sledovaného obvodu se může projevit jako nezasynchronizovatelné (jazykolam pro elektroniky) „rozmazání" obrazu na stínítku osciloskopu. Pochopitelně vše chce trochu zkušeností.

Dále popisované poznatky byly sice získány s pomocí kvalitní měřicí techniky, záměrem je ale jejich praktický popis, tak aby je mohli využít i radioamatéři bez speciálního vybavení. Snažím se psát pro širší okruh čtenářů, odborníci v elektronice mohou některé odstavce nebo celý článek přeskočit, opravdu se nebudu zlobit.

## Rozlaďovaný krystalový oscilátor

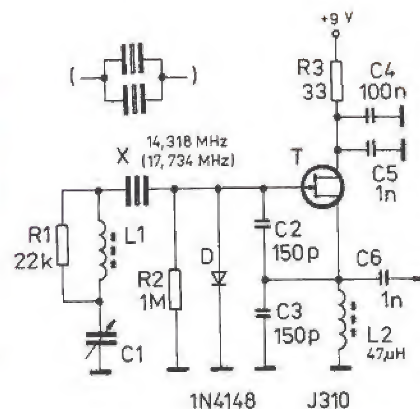
Ale vraťme se k rozlaďovanému krystalovému oscilátoru. Uvedu ověřené základní zapojení s tranzistorem J-FET typu N (obr. 3). Funkci jednotlivých součástek stručně popíši a upozorním, na co si dát pozor při jejich volbě. Toto zapojení v sobě vlastně spojuje krystalový a *LC* oscilátor, některé zásady platí pro konstrukci vf obvodů obecně. Oscilátor radioamatérského transceiveru si zaslouží velkou pozornost, protože na něm bude záležet stabilita naladění pracovního kmitočtu. Jistě se nechceme stát iniciátory zvláštního sportovního odvětví, které bych nazval honění stanice po stupnici. Dlouhodobější rozlaďování u amatérského výrobku je akceptovatelné, ale rychlý posun kmitočtu ukazuje na zásadnější chybu. V případě, že se protistanice nebezpečně blíží k okraji pásma, je lepší fingovat náhlý výpadek proudu nebo infarkt. Jestliže monitorovací služby něco nesnášejí, tak je to vysílání mimo povolené pásmo.

Oscilátor je v Colpittsově zapojení, s kapacitním děličem. Tranzistor J310 je v obdobných zapojeních často používán a u nás je běžně v prodeji. Pracuje i při shodném stejnosměrném napětí na řídicí elektrodě a emitoru, čímž odpadá nastavení pracovního bodu. Rezistor R2 má obdobnou funkci jako mřížkový rezistor u elektronek: zajišťuje nulový potenciál pro řídicí elektrodu. Jeho hodnota se volí vysoká, tak aby zbytečně nesnižoval vstupní odpor tranzistoru, obvykle 100 kΩ až 1 MΩ. Paralelně k němu je zapojena dioda, která slouží ke zlepšení linearity výstupního signálu a stabilizaci výstupní amplitudy při přelaďování.

Jako pracovní impedance pro střídavý signál slouží tlumivka L2 v emitoru, bývá v rozmezí 33 až 100 µH. Používá se běžná axiální tlumivka. V kolektoru tranzistoru je zařazen rezistor R3 s odporem asi 33 až 100 Ω, který slouží pro oddělení oscilátoru od dalších obvodů, napájených ze stejného zdroje. Střídavě je zablokován keramickými kondenzátory C4 a C5. Někomu je možná divné, proč tam nestačí jen ten s větší kapacitou. Důvod je v parametrech reálné součástky. Keramický kondenzátor s větší kapacitou mívá vlivem použitého materiálu horší činitel jakosti na kmitočtech v řádu MHz. Tuto kombinaci najdeme v mnoha vf obvodech.

Nyní by mohla následovat celá kapitola o krystalech, různých typech řezu při výrobě, náhradním schématu atd. Koho by to zajímalo, informace najde v literatuře nebo na internetu.

Pro praxi postačí konstatování, že jde o poměrně levnou, velmi kvalitní součástku. Ale něčeho si pro toto použití přece jenom povšimneme. Krystal vykazuje sériovou a paralelní rezonanci, danou mimo jiné parazitními prvky. V oblasti mezi těmito kmitočty se „necítí příliš dobře" a při kmitání se snaží „uskočit" na jednu nebo druhou stranu. V našem zapojení se to může projevit nestabilní oblastí při ladění. Strávil jsem mnoho času proměřováním tohoto jevu. Při ladění od nižších kmitočtů můžeme při stejné kapacitě ladicího kondenzátoru zjistit jiný kmitočet než při ladění od vyšších. Nastavíme-li nějaký kmitočet a pak oscilátor vypneme a znovu zapneme, můžeme zjistit jinou hodnotu. V mezním případě jde opravdu o skokovou změnu a nemožnost naladění některých kmitočtů.




*Obr. 3. Schéma zapojení rozlaďovaného krystalového oscilátoru*

K omezení tohoto jevu slouží tlumicí paralelní rezistor u přídavné sériové cívky. Jinak by se zdálo, že jenom zbytečně zhoršujeme činitel jakosti obvodu krystalu. V *LC* oscilátorech se snažíme o co nejvyšší činitel jakosti laděného obvodu, v tomto případě ho z uvedeného důvodu záměrně zhoršujeme. Typický odpor rezistoru R1 je asi 22 kΩ.

Indukčnost cívky L1 spolu s kondenzátorem C1 určuje rozsah rozladění. Některé konstrukce využívají běžné axiální tlumivky s feritovým jádrem, někdy ještě řazené do série. Je to nejlevnější řešení s horší teplotní stabilitou, danou vlastnostmi feritů. Lepším řešením je použití stabilnějších malých toroidních železových jader Amidon nebo vzduchové cívky, navinuté třeba na plastové trubičce. Indukčnost je v řádu jednotek µH a přesné nastavení rozladění je dosti pracné.

Jako ladicí kondenzátor se mi nejlépe osvědčil malý vzduchový typ z výprodeje, nejlépe s velkým převodem (1:3). Stupnice totiž vyjde značně nelineární a díky převodu získáme snadnější ladění. Ze stejného důvodu doporučuji digitální stupnici. Pro menší rozladění někdy stačí i použití VKV sekce kondenzátoru, jinak použijeme AM sekci s větší kapacitou. Ladění varikapem je také možné, ale opět s rizikem teplotní nestability. Musíme mít na paměti, že v oblasti pod základním kmitočtem krystalu bude více záležet na teplotní závislosti rozlaďovacích prvků. Kondenzátory C2 a C3 mívají často kapacitu shodnou, pro dále uvedené kmitočty asi 150 pF. V některých zapojeních najdeme kondenzátor C3 s větší kapacitou než C2. Protože na nich také závisí teplotní stabilita kmitočtu, můžeme ji jejich volbou ovlivnit. Znamená to zkoušet keramické kondenzátory z různých materiálů, případně miniaturní svitkové. Vyžaduje to mnoho času, trpělivosti a místnost s přibližně konstantní teplotou (máte-li topení s termostatickými ventily, pak je to námět pro dlouhé zimní večery, jen nesmíte větrat). Pro kontrolu kmitočtu je třeba použít čítač nebo digitální stupnici s možností rozlišení na desítky Hz.

Výstupní signál se odebírá z emitoru přes vazební kondenzátor C6, vhodné je zařadit oddělovací stupeň s velkým vstupním odporem a malou kapacitou (např. opět tranzistor J-FET).

Každý krystal lze s vyhovující stabilitou rozlaďovat o určité procento základního kmitočtu. Z toho plyne, že pro větší rozladění je výhodnější použít krystal

# OSCAR

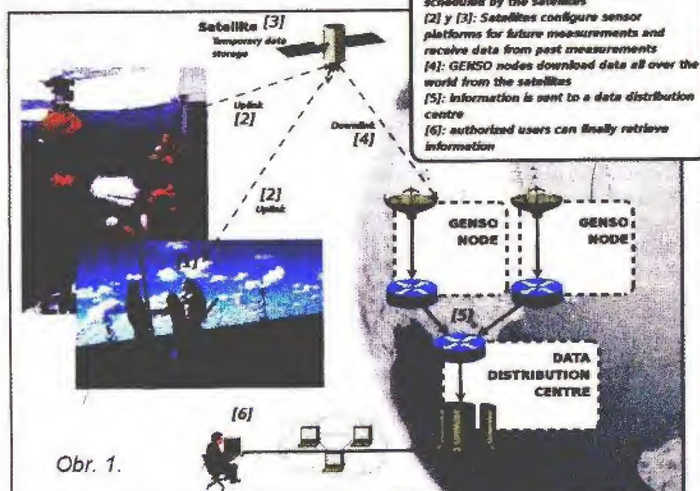
## Systém HumSat

Hlavním smyslem družicového systému HumSat (Humanitary Satellite Network Project) bude celosvětové propojení různých senzorů rozmístěných po celém světě. Projekt je součástí vzdělávacích aktivit ESA a hlavním řešitelem je univerzita ve španělském Vigo. Projektu se zúčastní řada partnerů, např. Surrey Space Center, Cal Poly a další, celkem sedmnáct partnerů, z toho dva z České republiky. Pozemní senzory budou snímat např. rychlost větru v různých místech nad oceány, teploty v polárních oblastech a další důležité parametry související především s životním prostředím. Senzory budou vysílat data jednotným protokolem k družicím typu CubeSat, které budou pracovat v režimu store&forward a přijatá data pošlou k dosažitelné pozemní stanici sítě GENSO, která dále zprostředkuje předání dat do centra, kde budou průběžně vyhodnocována (obr. 1). Družice HumSat budou stavět různá, především univerzitní pracoviště a kromě přenosu dat pozemních senzorů budou mít i vlastní senzory. Jednu takovou družici by měli stavět na fakultě biomedicínského inženýrství ČVUT. Laboratoř experimentálních družic FEKT VUT v Brně přislíbila účast v projektu jako pozemní stanice sítě GENSO. Předpokládá se, že družice budou na kruhových dráhách ve výšce 700 km a budou pracovat v amatérském pásmu 70 cm.

OK2AQ

### Reference


[1] *http://www.humsat.org/*

*Obr. 1.*

### Kepleriánské prvky:

| NAME | EPOCH | INCL | RAAN | ECCY | ARGP | MA | MM | DECY | REVN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AO-07 | 10363.56819 | 101.40 | 11.80 | 0.0012 | 251.73 | 108.25 | 12.53581 | -2.7E-7 | 65293 |
| FO-29 | 10363.92837 | 98.52 | 166.08 | 0.0351 | 336.24 | 22.29 | 13.52955 | -2.0E-7 | 70957 |
| SO-33 | 10363.60988 | 31.43 | 123.38 | 0.0354 | 198.72 | 160.01 | 14.28353 | 9.6E-7 | 63601 |
| RS-22 | 10364.62611 | 97.86 | 221.47 | 0.0014 | 154.29 | 205.90 | 14.63494 | 8.5E-7 | 38768 |
| VO-52 | 10363.82430 | 97.67 | 49.34 | 0.0027 | 359.17 | 0.95 | 14.81880 | 7.2E-7 | 30566 |
| SO-67 | 10364.55878 | 97.31 | 48.22 | 0.0004 | 113.59 | 26.36 | 15.21262 | 5.8E-6 | 7130 |
| UO-11 | 10364.85228 | 98.03 | 56.89 | 0.0009 | 329.89 | 30.18 | 14.79874 | 9.9E-7 | 44089 |
| AO-16 | 10364.82754 | 98.36 | 315.28 | 0.0010 | 306.75 | 53.27 | 14.31890 | 2.7E-7 | 9352 |
| LO-19 | 10363.81573 | 98.32 | 319.32 | 0.0011 | 302.10 | 57.91 | 14.32118 | 1.4E-6 | 9355 |
| AO-27 | 10364.44405 | 98.51 | 307.56 | 0.0009 | 54.69 | 305.52 | 14.29322 | 1.7E-6 | 90008 |
| IO-26 | 10364.82416 | 98.51 | 308.46 | 0.0010 | 48.70 | 311.50 | 14.29580 | 3.1E-7 | 90025 |
| GO-32 | 10364.53331 | 98.32 | 1.21 | 0.0002 | 70.55 | 289.59 | 14.23194 | 1.4E-6 | 64797 |
| NO-44 | 10364.65138 | 67.05 | 57.78 | 0.0007 | 274.94 | 85.10 | 14.29629 | 1.6E-6 | 48283 |
| SO-50 | 10363.79450 | 64.56 | 122.34 | 0.0053 | 2.67 | 357.46 | 14.71625 | 1.6E-6 | 43116 |
| CO-55 | 10364.09039 | 98.71 | 10.25 | 0.0010 | 330.96 | 29.10 | 14.20758 | 5.0E-7 | 38890 |
| CO-57 | 10363.51496 | 98.71 | 8.82 | 0.0010 | 337.12 | 22.96 | 14.20544 | 1.0E-7 | 38877 |
| AO-51 | 10363.86232 | 98.08 | 346.40 | 0.0083 | 223.69 | 135.77 | 14.40717 | 3.7E-7 | 34168 |
| CP3 | 10364.57144 | 97.92 | 33.40 | 0.0102 | 345.16 | 14.66 | 14.52355 | -5.8E-7 | 19636 |
| CO-65 | 10363.19160 | 97.87 | 65.17 | 0.0015 | 14.35 | 345.81 | 14.81795 | -9.9E-7 | 14436 |
| KKS-1 | 10364.64351 | 98.10 | 126.10 | 0.0019 | 223.32 | 136.65 | 14.81261 | 5.5E-6 | 10456 |
| SOHLA-1 | 10364.87392 | 98.07 | 111.56 | 0.0006 | 305.44 | 54.63 | 14.69545 | -6.4E-7 | 10376 |
| TISAT-1 | 10364.63505 | 98.12 | 66.08 | 0.0017 | 100.84 | 259.47 | 14.80276 | 3.5E-6 | 2537 |
| STUDSAT | 10363.81251 | 98.13 | 65.12 | 0.0015 | 91.68 | 268.61 | 14.79909 | 9.2E-6 | 2524 |
| RAX | 10362.43616 | 71.97 | 55.58 | 0.0023 | 245.75 | 114.13 | 14.77205 | 2.9E-6 | 567 |
| OOREOS | 10361.49649 | 71.97 | 57.69 | 0.0021 | 245.93 | 113.96 | 14.76870 | 2.3E-6 | 552 |
| FASTSAT | 10339.55430 | 71.97 | 106.11 | 0.0020 | 280.48 | 79.41 | 14.76483 | 4.1E-7 | 228 |
| FAST1-2 | 10362.52513 | 71.97 | 55.48 | 0.0019 | 240.93 | 119.00 | 14.76379 | -3.3E-7 | 567 |
| NOAA-10 | 10364.49162 | 98.64 | 31.42 | 0.0012 | 2.36 | 357.76 | 14.27439 | -9.7E-7 | 26358 |
| NOAA-11 | 10364.26101 | 98.76 | 89.88 | 0.0011 | 314.30 | 45.73 | 14.14899 | -2.7E-6 | 14886 |
| NOAA-12 | 10364.37166 | 98.76 | 17.45 | 0.0012 | 321.27 | 38.76 | 14.25676 | 2.3E-7 | 2035 |
| MET-3/5 | 10364.63546 | 82.56 | 169.85 | 0.0013 | 214.58 | 145.45 | 13.17027 | 5.1E-7 | 93153 |
| MET-2/21 | 10364.76702 | 82.55 | 96.51 | 0.0022 | 208.00 | 152.00 | 13.83654 | 2.1E-7 | 87526 |
| OKEAN-4 | 10364.81925 | 82.54 | 170.32 | 0.0021 | 317.59 | 42.37 | 14.82915 | 1.9E-6 | 87559 |
| NOAA-14 | 10364.39017 | 98.87 | 83.63 | 0.0010 | 42.90 | 317.30 | 14.13804 | 4.9E-7 | 82522 |
| NOAA-15 | 10364.28508 | 98.64 | 347.90 | 0.0010 | 220.88 | 139.17 | 14.24876 | 2.0E-6 | 65667 |
| RESURS | 10364.42822 | 98.30 | 11.76 | 0.0002 | 29.44 | 330.69 | 14.24220 | -1.8E-7 | 64828 |
| FENGYUN1 | 10363.47005 | 98.80 | 323.54 | 0.0022 | 67.89 | 292.45 | 14.08488 | 2.5E-6 | 59917 |
| OKEAN-0 | 10363.82978 | 97.86 | 330.18 | 0.0001 | 107.44 | 252.70 | 14.73696 | 6.6E-7 | 61571 |
| NOAA-16 | 10364.43007 | 99.16 | 26.41 | 0.0011 | 143.73 | 216.47 | 14.12590 | -1.8E-6 | 52953 |
| NOAA-17 | 10364.57035 | 98.41 | 46.83 | 0.0011 | 284.49 | 75.51 | 14.24224 | 2.0E-6 | 44265 |
| NOAA-18 | 10364.52756 | 98.98 | 310.46 | 0.0014 | 217.65 | 142.37 | 14.11422 | -3.4E-7 | 28913 |
| NOAA-19 | 10364.55857 | 98.81 | 302.70 | 0.0015 | 93.10 | 267.19 | 14.11115 | -8.7E-7 | 9760 |
| HUBBLE | 10363.52609 | 28.47 | 44.50 | 0.0003 | 119.89 | 240.20 | 15.01127 | 4.9E-6 | 93413 |
| ISS | 10364.88164 | 51.65 | 303.69 | 0.0005 | 88.84 | 10.56 | 15.72305 | 1.5E-4 | 69441 |
| CO-58 | 10363.65429 | 97.99 | 241.35 | 0.0019 | 35.27 | 324.97 | 14.59986 | 1.3E-6 | 27550 |
| FALCON | 10363.93356 | 35.43 | 295.57 | 0.0001 | 24.44 | 335.63 | 15.04036 | 8.0E-6 | 20954 |
| MAST | 10364.60664 | 97.91 | 36.21 | 0.0094 | 336.08 | 23.61 | 14.53659 | 1.0E-6 | 19659 |
| CAPE1 | 10364.57151 | 97.92 | 33.21 | 0.0103 | 345.57 | 14.26 | 14.52272 | 7.5E-7 | 19616 |
| COMPASS | 10363.22954 | 97.87 | 65.07 | 0.0016 | 14.59 | 345.58 | 14.82094 | 5.8E-6 | 14438 |
| AAUSAT2 | 10363.61795 | 97.87 | 65.62 | 0.0016 | 14.12 | 346.05 | 14.82253 | 6.5E-6 | 14445 |
| DO-64 | 10363.80309 | 97.88 | 66.53 | 0.0016 | 11.85 | 348.31 | 14.82516 | 5.8E-6 | 14448 |
| CO-66 | 10364.22733 | 97.87 | 66.03 | 0.0017 | 9.74 | 350.41 | 14.81844 | 5.5E-6 | 14448 |
| TACSAT-3 | 10363.78045 | 40.45 | 117.27 | 0.0023 | 26.04 | 334.15 | 15.44204 | 5.9E-5 | 9085 |
| PHARMSAT | 10363.68257 | 40.47 | 115.39 | 0.0024 | 28.83 | 331.39 | 15.44475 | 5.1E-5 | 9086 |
| HAWKSAT1 | 10364.53112 | 40.46 | 97.19 | 0.0023 | 59.92 | 300.39 | 15.50489 | 1.5E-4 | 9114 |
| CP6 | 10364.49047 | 40.46 | 94.17 | 0.0022 | 65.10 | 295.23 | 15.52511 | 1.8E-4 | 9116 |
| AEROCUB3 | 10364.57519 | 40.46 | 65.04 | 0.0021 | 91.46 | 268.85 | 15.98454 | 8.4E-3 | 9149 |
| METEOR-M | 10364.82289 | 98.73 | 56.94 | 0.0003 | 141.60 | 218.53 | 14.21834 | 1.8E-6 | 6666 |
| RS-38 | 10364.63184 | 98.73 | 56.79 | 0.0005 | 148.36 | 211.79 | 14.21997 | 1.8E-6 | 6664 |

## Zajímavosti

• Pro všechny zájemce o domácí konstrukce elektroniky vydala RSGB zajímavou knihu z pera irského amatéra EI9GQ s názvem „Homebrew Cookbook". Cena publikace o 208 stranách formátu 174 x 240 mm je pro nečleny asi 13 liber, objednat je možné přes ***www.rsgbshop.org***. Zabývá se zpočátku základními konstrukcemi i popisem práce s plošnými spoji, končí podrobnými návody na SSB vysílač, PA a transvertor pro VKV.

• Pro letošní rok byl zvolen ke Světovému dni telekomunikací (17. května) slogan „Amateur radio – the first technology based social network".

• Vydavatelství časopisu CQ vydalo kalendář na leden 2011 až březen 2012. Cena 11 USD a poštovné do OK a OM je 9 USD. Obsahuje termíny a podmínky větších závodů, upozornění na meteorické roje, fáze Měsíce, a obrázky hamshacků a antén známých radioamatérů. Dále vydalo také CD k opravám a seřizování známých zařízení firmy Collins – KWM2, 75S3, 32S3, 30L1.

• Server LoTW má již zaregistrováno 300 milionů spojení!! Rok 2011 je pro tento program jubilejní – uplyne 10 let od jeho spuštění, dnes slouží prvořadě k potvrzování navázaných spojení pro diplom DXCC. 300miliontým spojením je QSO mezi Viktorem Morozovem, RD3PQ, z Tuly a Ivanem Gombošem, OM3CGN, z Rimavské Soboty.

**QX**

---

s vyšším kmitočtem. Používají se např. běžně prodávané krystaly s kmitočtem 14,318 MHz, nebo 17,734 MHz, u kterých vychází vhodné kombinace pro volbu mf kmitočtu (v popsaném zapojení byly oba odzkoušeny). Pro větší rozsah rozladění se také často používá paralelní zapojení dvou shodných krystalů. Maximální rozladění bývá asi do 50 kHz, což stačí pro pokrytí velké části nebo celého CW úseku zvoleného KV pásma.

Popsaný typ oscilátoru je často používán v jednoduchých QRP transceiverech pro CW i SSB. Pro digitální provozy (PSK31), náročné na stálost naladění, musíme zvolit krystal tak, aby pracoval s co nejmenším rozladěním. Trochu nám pomůže to, že vyhodnocovací software u většiny programů lze nastavit tak, aby se při příjmu dolaďoval na zachycený signál.

Závěrem bych zdůraznil, že nejde o žádné převratné zapojení. Dolaďování krystalů pomocí přídavných kapacit a indukčností je v profesionální praxi běžné, jen ne v tak širokém rozsahu. Pro amatérskou stavbu s respektováním menší stability to ale může být jednoduché a levné řešení.


**ok1zkq@seznam.cz**


*(Pokračování)*

***Příště: Přijímací část transceiveru***

# Co se děje v Antarktidě?

## Na ostrově Macquarie



*Obr. 1. Kevin, VK0KEV, ve svém ham-shacku*

Tento vzácný ostrov do diplomů DXCC a IOTA (AN-005) je opět aktivován. Koncem října 2010 se vyměnila část osazenstva vědecké výzkumné stanice ANARE na ostrově. Ostrov je součástí Australského antarktického teritoria a spadá pod správu Úřadu ochrany přírody v Hobartu na ostrově Tasmánie. Ve skupině střídajících se vědců a ochránců přírody je tentokráte znovu radioamatér: Kevin, VK4KEV, tam má na starosti radiokomunikaci mezi ostrovem a úřady na Tasmánii a v Austrálii.

Na ostrově se má zdržet asi 18 měsíců. Byla mu přidělena značka **VK0KEV**. Zpočátku, kdy Kevin navázal prvá spojení, měl k dispozici jen drátový dipól pro pásmo 20 m. Používá malý transceiver Kenwood TS-480 H s výkonem 200 W. Přesto byly jeho signály u nás v Evropě velice slabé. Navazoval převážně spojení s australskými a novozélandskými stanicemi, později taktéž se stanicemi z USA a Kanady.

V listopadu 2010 konečně instaloval pětipásmový vertikál pro pásma 20 až 10 m. Také postavil další dipóly pro pásma 40 a 30 m. Jeho vysílací ham-shack je umístěn na vrcholku kopce, který se tyčí nad výzkumnou stanicí ANARE. V poslední době se ozývá podstatně častěji na pásmu 40 m a také už i na horních pásmech 20 a 17 m. Bohužel Kevin pracuje jen SSB provozem, ale má v úmyslu se ozvat na digimódech. To by zcela určitě zajímalo mnoho stanic ve světě i v Evropě, protože tento ostrov byl velice málo aktivován na RTTY a téměř vůbec ne PSK. Ještě stále má ale problémy s navazováním spojení v silném pile-upu. Doufejme, že postupem doby bude lépe zvládat mohutný nápor volajících stanic.

Zatím není jeho log on-line na internetu. Snad se časem i zde objeví jeho log, aby bylo možné si zkontrolovat, zdali spojení s ním bylo uskutečněno. Takto ho stále volá množství stanic, aniž by měly možnost kontroly.

QSL požaduje na svoji domovskou značku VK4KEV. Pokud se v zimě zlepší podmínky šíření, snad se nám naskytne podstatně lepší možnost navázat s ním spojení.

Macquarie leží v subantarktické oblasti. Jeho poloha je na 54 ° 30 ' j. š. a 158 ° a 58 ' v. d. Je vzdálen 1466 km jiho-jihovýchodně od Tasmánie a 1294 km severně od pobřeží Antarktidy. Je 34 km dlouhý a v nejširším bodě měří 5 km. Panuje tam oceánské klima. Neboť právě uprostřed jeho délky se setkávají studené mořské proudy z antarkrické oblasti spolu s teplejšími proudy od tasmánského pobřeží, což zapřičiňuje mlhavé počasí se silnými větry, ale s poměrně velkými vodními srážkami (až 900 mm ročně). Na ostrově a v jeho okolí žije množství mořské fauny, je domovem nejméně 25 různých druhů ptactva.




*Obr. 2. QSL-lístek z ostrova Macquarie z roku 2005*

## V Zemi královny Maud

Mika Kalakoski, OH2FFP, je členem další výzkumné expediční skupiny Finů od ledna 2011 na finské antarktické stanici ABOA, která se nachází na severním pobřeží Antarktidy v oblasti pojmenované jako Země královny Maud. Tato výzkumná stanice je vždy obsazována vědci v období antarktického léta. V rámci „Finského antarktického výzkumného programu 2010/2011" se jejich desetičlenný tým po vylodění přesunul na základnu, ležící asi 130 km od pobřeží na náhorní plošině pohoří Vestfjella. Mika navštívil tuto stanici již třikráte v minulosti. Nyní má opět na starosti obsluhu a servis veškerých radiotechnických přístrojů a elektrocentrály na základně.

Jeho vybavení pro radioamatérské vysílání sestává z transceiveru ICOM IC-7200 s výkonem 100 W. Dále používá transmatch pro ladění vertikální antény pro pásma 7 až 20 MHz. Pokud se mu podaří postavit i další dipól pro spodní pásma, měl by se objevit i na 80 m. Ozývá se pod značkou **OJ1ABOA**. Mika bude opět vyřizovat všechny QSL via bureau po návratu domů. O spojení s ním bude určitě velký zájem, neboť tento zajímavý prefix se vyskytuje jen velmi zřídka.

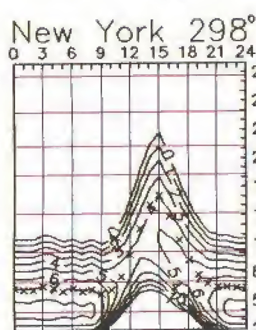
Výstavbu výzkumné stanice ABOA v roce 1988 financovala finská akademie FINNARP a také tuto výzkumnou základnu logisticky spravuje.

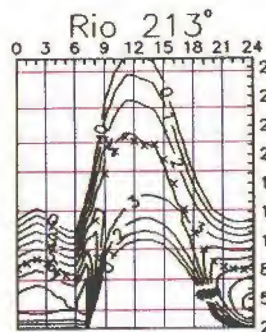
**OK2JS**

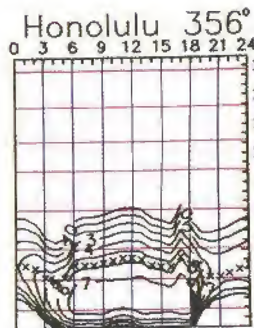


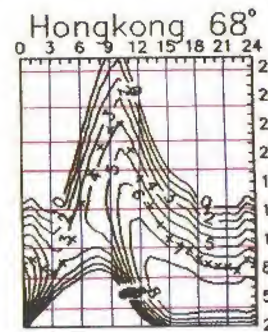
*Obr. 3. QSL-lístek ze Země královny Maud*

# Předpověď podmínek šíření KV na únor




V roce 2009 jsme zaznamenali celých 260 a v roce 2010 již jen 51 dnů se Sluncem beze skvrn (zdroj: *http://www.spaceweather.com/*). Letos jich bude dozajista ještě méně. Minimum sluneční aktivity mezi 23. a 24. cyklem bylo sice nepříjemně dlouhé, o čemž svědčí 819 dnů beze skvrn v letech 2004 až 2010 (téměř dvojnásobek proti průměrnému minimu), ale naštěstí je již opouštíme. Platná předpověď $R$ = 90 v maximu 24. cyklu v roce 2013 je spíše dohodou mezi koryfeji sluneční astronomie než výsledkem alespoň trochu spolehlivého výpočtu.

Předpovědní křivky a tabulky, poskytované měsíc co měsíc hlavními předpovědními centry k onomu $R$ = 90 směřují, byť se jednotlivé předpovědi pro příští měsíce nemálo liší. V únoru tak očekáváme podle SWPC číslo skvrn $R$ = 43 ±7 (odpovídá slunečnímu toku 100 ±6 s.f.u.), podle IPS jen $R$ = 21 ($SF$ = 79,4 s.f.u.) a podle SIDC $R$ = 31 s použitím klasické metody, resp. $R$ = 56 podle metody kombinované. Pro naši předpověď dosadíme číslo skvrn $R$ = 35, resp. sluneční tok $SF$ = 90 s.f.u.

Únorové podmínky šíření nás příliš nepřekvapí, intervaly otevření kratších krátkovlnných pásem budou krátké, patnáctka se bude otevírat převážně jen do jižních směrů a desítka většinou nikam. Hlavním tahounem zůstává dvacítka, i když i její otevírání na trasách, vedoucích polárními oblastmi, budou problematická. Krátce řečeno: i tato zima bude ještě připomínat daleko spíše sluneční minimum než maximum.

V přehledu začneme konstatováním, že sluneční radiaci, chybějící k otevření horních pásem, může nahradit sluneční vítr, jak se stalo například při CQ Contestu 27. – 28. 11. Ovšem s tím rizikem, že jeho vzrůst může přijít v nevhodnou dobu (k ránu nebo dopoledne) nebo může obsahovat oblaka částic se „zamrzlými" magnetickými poli slunečního původu, případně vát příliš dlouho – pak dojde naopak ke zhoršení CONDX a zejména k růstu útlumu prostorové vlny. V této fázi vývoje slunečního cyklu bývají ale poruchy krátké, a tak se častěji uplatňuje kladný vliv, jak se stalo například 7. – 8. 12. a 13. – 14. 12. 2010. Znatelné zlepšení může občas nastat i v klidných dnech, jak se stalo například 31. 12. 2010.

Uzavřeme indexy aktivity za listopad a prosinec 2010. Jsou jimi průměry slunečního toku 82,6 a 84,4 s.f.u., čísla skvrn $R$ 21,6 a 14,5 a geomagnetické indexy z Wingstu $A$ 6,8 a 5,1. $R$ dosadíme do vzorce pro vyhlazený průměr a za květen a červen 2010 dostáváme $R12$ 15,4 a 16,3. Není to mnoho, ale trend je a ještě pár let zůstane rústový.

**OK1HH**

# Zajímavosti na DX pásmech ve 4. čtvrtletí 2010

**Říjen** byl posledním měsícem loňského roku, kdy se lovci DXů mohli „vyřádit" a získat řadu vzácných zemí, dokonce pro každého to byly i čtyři úplně nové. Podmínky byly ještě výborné, hlavně na pásmech 7-10-14 MHz, takže si většina zájemců přišla na své. Často bylo možné pracovat i s W6-VE7-KH6-YB-DX stanicemi s běžnou 100 W výbavou. Pochopitelně, na horních pásmech 24-28 MHz jsme mohli většinou slyšet jen jednotvárný šum, což však vzhledem k slunečnímu toku v oblasti $\Phi$ = 80 a ročnímu období je normální. Hned z počátku měsíce se ozvaly blízké příležitostné stanice HF2010.. HF200 ke 200. výročí narození F. Chopina, HB9SPACE, OL50SAT k 50. výročí vypuštění prvního radioamatérského staelitu a OL61IAC k astronautickému kongresu. Od 10. října pásma bouřila aktivitou stanic PJ2-4-5-6-7 z nových DXCC entit, pracovalo se s nimi snadno od 7 do 21 MHz. Mezi nimi se neztratily ani běžnější 5V7TT, VQ9LA, CE0Y/DK7ZB, ZD8ZZ, BP100, BV100, BT4EXPO, ani naše expedice na ostrov Giresun TC03W nebo velmi aktivní A41OO/40.




*Obr. 1. Stanice BV100 na počest 100 let republiky na Tchaj-vanu bude aktivní do konce roku 2011*



*Obr. 2. Operátorem stanice A41OO v Ománském sultanátu je Khalid Nasser Ali Al-Jardani*

Celý **listopad** bylo ještě znát aktivitu různých PJ stanic (i starousedlíci se zaktivizovali), stanice z těchto nových zemí se objevovaly až do CW části CQ Contestu, kdy již díky „nasycení" nebyl problém navázat spojení i na 80 m. Z expedic odjinud jmenujme C91DDL, 9U0A, FJ//SM5FUG, RI14FJ ze Země Františka Josefa, V85TL a na druhou polovinu listopadu ohlášenou maxiexpedici ZL8X na ostrov Kermadec. Ta začala podle plánu 19. 11. a to, co předváděli, předčilo očekávání. Škoda jen, že podmínky v konci listopadu byly na nejvyšších pásmech den ode dne horší. Poznali jsme to hlavně v CQ contestu, kdy bylo pásmo zavřené až na vzácné výjimky směrem na jih a východ. Obdobné to bylo v prosinci, v ARRL 28 MHz Contestu jen několikavteřinová otevření pásma 28 MHz připomínala silně provoz MS na VKV. Na opačném konci zeměkoule však měli i tam „žně", některé VK stanice navázaly přes 900 spojení, s několika z nich bylo možné pracovat i od nás. V listopadu ještě vzpomeňme aktivitu 6V7Z (snadno i na 80 m), 5N7M, FK8CP, TR8CA, VR2UW, DX7X a z Antarktidy často R1ANP. ZL8X pracovala neúnavně a také „naše" C50C udělala nebývalé skóre v CQ Contestu.

**V prosinci** bývají vždy podmínky špatné a nebylo tomu jinak ani v období všeobecně nepříznivých podmínek, zaviněných jen nesměle se probouzející sluneční činností během roku 2010. Měli jsme ještě možnost pracovat s FK8IK, 9Q50ON, 5X1NH, OX3XR, A35KL, občas nějakou KH2, HK, VQ9; VK9NN zdaleka nebyla tak úspěšná jako ZL8X, některé další expedice (CY0) byly přeloženy na pozdější dobu. To, co bylo obsahem dříve dvou časopisů (PE + AR), se nyní musí vejít jen do jednoho – proto budou nadále přinášeny zprávy jen stručné, bez delších komentářů. Těšme se na jarní podmínky, kdy se již sluneční tok přehoupne přes magickou stovku.

**QX**

# Vysíláme na radioamatérských pásmech XCII

## Jak na fonická spojení se zahraničím?

V minulém roce jsem několikrát zaslechl výtku, proč se žádný radioamatérský časopis nevěnuje více praktickým ukázkám spojení pro začátečníky... Nakonec z takto (a obdobně) formulovaného dotazu vyplynulo, že by dotyční rádi občas navázali nějaké spojení se zahraničím, ale díky jen školským znalostem (či spíše neznalostem) si netroufají. Jeden ze starších radioamatérů mi dokonce na setkání v Přerově donesl ukázat „Metodiku radioamatérského provozu", dokonale poničenou stálým používáním právě na stránkách, věnovaných textům pro cizojazyčná spojení (*pozn. red.*: tuto „Metodiku..." vydal Svazarm v r. 1987, autor Ing. Jiří Peček, OK2QX).

Ve škole jsem se učil němčinu a ruštinu, ale vzhledem k dlouhé praxi se domluvím i anglicky a chorvatsky hovořím plynně (nouze naučila i Dalibora...). Vysíláním německy jsem vlastně začínal svou radioamatérskou kariéru v Poděbradech na OK1KKJ, ještě jako RO (rádiový operátor). Jako jediný z toho kolektivu jsem uměl německy, a tak ve druhé polovině 50. let (tehdy jsem ještě pořádně neznal telegrafii) jsem intenzivně navazoval na 80 m fonická (AM) spojení s německými amatéry, což mi nakonec ZO (zkratka pro funkci zodpovědného operátora, kterého měla každá kolektivní stanice) – zakázal; nakonec RO ani fonicky neměli povoleno pracovat a spojení se Západními Němci tehdy byla vůbec nežádoucí! Ale díky spolužákovi, který byl provozním operátorem (PO) a měl od klubovny klíče, jsme tento zákaz úspěšně nedodržovali, a tak se OK1KKJ stala prvním držitelem diplomu DLD v OK.

První taková radioamatérská jazyková „učebnice" u nás byla vydána někdy v 60. letech minulého století z pera RNDr. Jaroslava Procházky, OK1AWJ, v rámci knihy „Radioamatérský provoz", na které jsem se také podílel. Doznala celkem asi 15 000 výtisků ve třech vydáních (dnes nepředstavitelný náklad!) a byla velmi ceněná. Ještě když vycházel časopis AMA (počátek 90. let), nějaké texty pro cizojazyčná spojení jsem tam též uváděl, ale byl jsem osočen, že je to přepis z nějaké finské publikace (i když jsem je přebíral z německého časopisu Funkamateur, kde vycházel jejich „Sprachführer"), a vydavatel dále nepokračoval. Ovšem základní fráze používané mezi radioamatéry jsou na celém světě prakticky stejné, takže „opisovat" lze odkudkoliv.

Předem bych chtěl uvést několik metodických pokynů, jak tyto texty používat; dají se shrnout do několika bodů. Uvědomte si, že i když je mezi radioamatéry nejrozšířenější dorozumívací řečí angličtina (což nakonec odpovídá také doporučení mezinárodně platného „Radiokomunikačního řádu"), stejně jako u nás ani v zahraničí tuto řeč každý neovládá a těch několik slov pronesených v jazyce, který je pro váš protějšek mateřštinou nebo alespoň řečí, kterou ovládá, dotyčný určitě přivítá, i když nebudou zcela gramaticky správné. Proto:

**1.** Nebojte se promluvit – v dnešním světě, kdy potkáte hlavně v metropolích na ulici možná více cizinců než domorodců, jsou na drobné chyby při konverzaci lidé většinou zvyklí.

**2.** Doporučuji před tím, než začnete v cizím jazyce mluvit, poslechnout si několik spojení, ve kterých radioamatéři v této řeči mezi sebou komunikují, při současném sledování textu, který zde bude pro danou řeč uveden. Postřehnete tak některé nuance výslovnosti, které lze jen stěží vyjádřit přepisem. Čím více těch spojení odposlechnete, tím lépe.

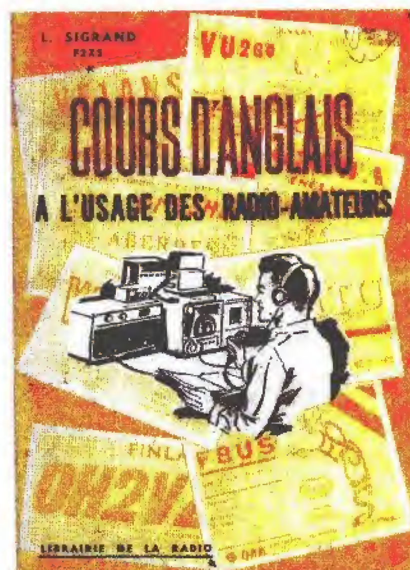
**3.** Když si již některou řeč vyberete, nesnažte se hned přejít na jinou po prvním úspěšném spojení. Zkuste spojení navazovat v této řeči několik dnů po sobě, třetí-čtvrtý den zjistíte, že už to vůbec takový problém, jako jste mysleli na počátku, není.

**4.** Neostýchejte se hned na počátku protistanici upozornit, že v dané řeči znáte jen několik slov – jinak se můžete dostat do trapné situace, že se vás protistanice na něco zeptá a vy budete odpovídat nějakým nesmyslem.

**5.** Věřte, že na výzvu v cizím – byť pro vás prakticky neznámém jazyce se ozve mnoho stanic, které by jinak na výzvu volanou v angličtině nereagovalo. Dříve se tím vyznačovaly hlavně francouzské stanice, které odmítaly komunikovat jinak než francouzsky; během posledních 30 let se tam však situace značně změnila. Jihoamerický kontinent však mluví stále převážně portugalsky či španělsky a otočíte-li anténu na Rusko, poznáte, jaký je rozdíl mezi zavoláním anglicky a rusky. Na ruské zavolání budete mít problém vybrat si z desítek volajících... Podobně je tomu s italskými stanicemi. A zvyšující se sluneční činnost znamená, že určitě budete mít na vyšších pásmech příležitost cizojazyčnou konverzaci účelně využít.

**6.** Z počátku se ani nesnažte za každou cenu podávat informace o zařízení, o počasí ap. Spojení navazujte stručná a snažte se především porozumět frázím o reportu, jménu a QTH, k navázání a ukončení spojení.

**7.** Před tím, než začnete navazovat spojení v té-které řeči, přepište si cizojazyčný „vzor spojení" včetně výslovnosti, několika užívaných pozdravů a také základní čísla na samostatný list papíru pro každou řeč. Na druhou stranu pak můžete doplňovat slova, která zde třeba nebudou uvedena, ale pro vás mají nějaký význam.




*Obr. 1. Učebnice fonických spojení v cizích jazycích vycházely a stále vycházejí na celém světě. Toto je učebnice angličtiny pro francouzské radioamatéry z roku 1966 o 124 stránkách*

• • •

Myslím, že uvedené body dávají souhrn poznatků, které jsem sám načerpal a které i pro vás budou přínosem. Určitě vás řada cizích radioamatérů pochválí za dobrou výslovnost, já svého času dokonce dostal directem QSL s pochvalou, jak jsem se dobře naučil japonsky (což bylo naštěstí napsáno anglicky).

Začneme němčinou, pokračovat budeme ruštinou, angličtinou a španělštinou. Pokud bude zájem o italské fráze nebo již zmíněné spojení japonsky, záleží na vás. Připomínky můžete zasílat na **ok2qx@crk.cz**, může být např. změněno pořadí podle momentální potřeby, event. texty rozšířeny o další fráze. Výborně tyto texty uplatníte i při závodech jako REF či ARI Contest, King of Spain Contest atp.

**QX**

## Radioamatérská škola – kurs operátorů v Hradci Králové se bude konat v dubnu 2011

Školu (kurs) operátorů organizuje Dům dětí a mládeže Hradec Králové a radioklub OK1OHK v Autokempu Stříbrný rybník **od 15. 4. do 19. 4. 2011**. Je to od pátku do úterý, 19. 4. budou zkoušky. Přednášky budou denně v pátek, sobotu, neděli a pondělí od 8 do 17 h. Ve večerních hodinách pak bude výcvik práce na radiostanici. V úterý od 8 h proběhnou zkoušky před komisí ČTÚ. Zkoušek se mohou zúčastnit všichni zájemci, tzn. i ti, kteří se nezúčastnili kurzu.

***Kontaktní osoby:*** Ivan Kohout, OK1MOW, 606 427 608, e-mail: *ok1mow@centrum.cz*; Vojtěch Horák, OK1ZHV, 777 758 440, e-mail: *v.horak@barak.cz*, *ok1zhv@email.cz*. Sledujte další informace na

***http://ok1ohk.barak.cz/?kurz***



*Obr. 1. Záběr z loňského kurzu operátorů v Hradci Králové. Lektory budou jako obvykle OK1KT, OK1MWA, OK1VD, OK1MOW, příp. další*

# VKV

## Kalendář závodů na březen (UTC)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.3. | VKV aktivita 1); NA 2) | 144 MHz | 18.00-22.00 |
| 2. 3. | MOON Contest 3) | 144 MHz | 19.00-21.00 |
| 5.-6.3. | I. subreg. závod 4) | 144 MHz-241 GHz | 14.00-14.00 |
| 8.3. | VKV aktivita; NA | 432 MHz | 18.00-22.00 |
| 9. 3. | MOON Contest 3) | 432 MHz | 19.00-21.00 |
| 10.3. | VKV aktivita; NA | 50 MHz | 18.00-22.00 |
| 12.3. | FM Pohár | 145 a 432 MHz | 09.00-11.00 |
| 12.3. | Mistr. ČR juniorů 5) | 145 a 432 MHz | 09.00-11.00 |
| 12.-13.3. | ATV Contest 6) | 432 MHz a výše | 12.00-12.00 |
| 15.3. | VKV aktivita; NA | 1,3 GHz | 18.00-22.00 |
| 17.3. | VKV aktivita; NA | 70 MHz | 18.00-22.00 |
| 19.3. | AGCW CW Contest | 144 MHz | 14.00-17.00 |
| 19.3. | AGCW CW Contest | 432 MHz | 17.00-18.00 |
| 20.3. | Provozní aktiv | 144 MHz-76 GHz | 08.00-11.00 |
| 20.3. | Mistr. ČR juniorů 5) | 144 MHz a 432 MHz | 08.00-11.00 |
| 20.3. | DUR Activity Contest | 432 MHz-76 GHz | 08.00-11.00 |
| 22.3. | VKV aktivita; NA | mikrovlnná pásma | 18.00-22.00 |

1) Podmínky viz: *www.satelit.cz*
2) Nordic Activity Contest
3) Hlášení na: *ok2vbz@centrum.cz*
4) Deníky na: *vkvzavody.moravany.com*
5) Hlášení na OK1OHK
6) Deníky na adresu OK1MO: *Jiří Vorel, P. O. Box 32, 350 99 Cheb 2*

**OK1DVA**

# KV

## Kalendář závodů na únor a březen (UTC)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 16.2. | AGCW Semiautom. | CW | 19.00-20.30 |
| 18.-19.2. | Russian WW PSK | PSK31 | 21.00-21.00 |
| 19.-20.2. | ARRL DX Contest | CW | 00.00-24.00 |
| 25.-27.2. | CQ WW 160 m DX | SSB | 22.00-22.00 |
| 26.-27.2. | French DX (REF) | SSB | 06.00-18.00 |
| 26.-27.2. | EPC WW | PSK | 12.00-12.00 |
| 26.-27.2. | Europ. Community (UBA) | CW | 13.00-13.00 |
| 27.2. | OK-QRP Contest | CW | 06.00-07.30 |
| 27.2. | HSC CW | CW | viz podm. |
| 5.3. | SSB liga | SSB | 06.00-08.00 |
| 5.-6.3. | ARRL DX Contest | SSB | 00.00-24.00 |
| 5.-6.3. | Open Ukraine | RTTY | 20.00-12.00 |
| 6.3. | Provozní aktiv KV | CW | 06.00-07.00 |
| 7.3. | Aktivita 160 | SSB | 20.30-21.30 |
| 12.3. | OM Activity | CW/SSB | 05.00-07.00 |
| 12.3. | AGCW QRP Contest | CW | 14.00-20.00 |
| 12.-13.3. | DIG QSO Party | SSB | viz podm. |
| 12.-13.3. | EA PSK Contest | PSK | 16.00-16.00 |
| 13.3. | VRK závod | CW/SSB | 06.00- 09.00 |
| 14.3. | Aktivita 160 | CW | 20.30-21.30 |
| 19.-20.3. | Russian DX Contest | MIX | 12.00-12.00 |
| 20.-21.3. | Internat. SSTV DARC | SSTV | 12.00-12.00 |
| 26.-27.3. | CQ WW WPX Contest | SSB | 00.00-24.00 |

Podmínky většiny zde uvedených závodů v češtině najdete na internetových stránkách našeho časopisu: ***www.aradio.cz*** (výběr na stránce vlevo dole), odkud si je můžete stáhnout k vytištění. Upozorňujeme, že na stránkách DARC v prosinci loňského roku nebyly uvedeny podmínky závodů DARC digitálními druhy provozu, proto je neuvádíme ani v kalendáři.

Během 25. 2., kdy Kuwait slaví „Národní den", by odtamtud měly vysílat zvláštní stanice.

Pozor, během WPX contestu (27. 3. od 02.00) **se mění zimní čas na letní**.

**QX**

## Tabulka závodů na VKV v roce 2011

### Závody pořádané Českým radioklubem:

| *Název závodu* | *Datum* | *UTC od-do* | *Pásma* | *Deník na:* |
|---|---|---|---|---|
| I. subregionální závod | 5. a 6. března | 14.00-14.00 | 144 a 432 MHz, 1,3 až 241 GHz | OK1AGE RK OK1KHI |
| II. subregionální závod | 7. a 8. května | 14.00-14.00 | 144 a 432 MHz, 1,3 až 241 GHz | OK1CDJ RK OK1KCI |
| Závod mládeže | 4. června | 14.00-17.00 | 144 MHz | OK1RCR |
| Mikrovlnný závod | 4. a 5. června | 14.00-14.00 | 1,3 až 241 GHz | OK1IA, OK1KHK |
| IARU Region I. 50 MHz | 18. a 19. června | 14.00-14.00 | 50 MHz | |
| Polní den mládeže | 2. července | 10.00-13.00 | 144 a 432 MHz | OK1RCR |
| Polní den na VKV III. subregionální závod | 2. a 3. července | 14.00-14.00 | 144 a 432 MHz, 1,3 až 241 GHz | OK2ZI RK OK2KVM |
| QRP závod | 6. a 7. srpna | 14.00-14.00 | 144 MHz | OK1RCR |
| IARU Region I. VHF Contest (Den rekordů) | 3. a 4. září | 14.00-14.00 | 144 MHz | OK1NP RK OK1KRQ |
| IARU Region I. UHF/Microwave Contest | 1. a 2. října | 14.00-14.00 | 432 MHz, 1,3 až 241 GHz | OK1GK OK1KIR |
| A1 Contest - Marconi Memorial Contest | 5. a 6. listopadu | 14.00-14.00 | 144 MHz | OK1DOZ OK1KPA |

Podle Všeobecných podmínek platných od 1. 1. 2008 se posílají zásadně elektronické deníky ve formátu EDI, nejlépe na adresu: **http://vkvzavody.moravany.com**, nebo na adresu vyhodnocovatelů.

Níže uvedené údaje v případě změn budou upřesněny v dalších číslech PE-AR.

**OK1AGE:** Stanislav Hladký, Masarykova 881, 252 63 Roztoky,
E-mail: ok1age@sky.net
**OK1CDJ:** Ondřej Koloničný, Sezemická 1293, 530 03 Pardubice,
E-mail: ok1cdj@moravany.com
**OK1IA:** Jan Moskovský, Čajkovského 923, 500 09 Hradec Králové,
E-mail: ok1ia@seznam.cz
**OK1NP:** Jan Paleček, Brněnská 13, 323 00 Plzeň,
E-mail: ok1np@email.cz
**OK2ZI:** Karel Odehnal, 675 53 Valeč 246,
E-mail: ok2zi@atlas.cz
**OK1GK:** Pavel Novák, Na Farkáně III/281, 150 00 Praha 5,
E-mail: ok1kir@seznam.cz
**OK1DOZ:** Bedřich Jánský, Družby 337, 530 09 Pardubice,
E-mail: ok1kpa@volny.cz
**OK1RCR:** Český radioklub, U Pergamenky 3, 170 00 Praha 7,
E-mail: pdmlogy@crk.cz

### Ostatní závody:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Velikonoční závod | 24. dubna | 08.00-14.00 | 144 MHz a výše | RK OK1KKT |
| Velikonoční závod dětí | 24. dubna | 14.00-15.00 | 144 MHz a výše | RK OK1KKT |
| Vánoční závod | 26. prosince | 08.00-11.00 12.00-15.00 | 144 MHz | OK1IA |

**OK1KKT:** RK Tanvald, pošt. schr. 30, 468 61 Desná v Jizerských horách;
E-mail: info@OK1KKT.CZ

### Dlouhodobé soutěže, pořádané Českým radioklubem:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Provozní VKV aktiv | každou třetí neděli v měsíci | 08.00-11.00 | 144 a 432 MHz 1,3 až 76 GHz | OK1MNI RK OK1KPA |
| Mistrovství ČR juniorů | souběžně s Provozním VKV aktivem a FM Pohárem | | 144 a 432 MHz | OK1OHK |

**OK1MNI:** Miroslav Nechvíle, U Kasáren 339, 533 03 Dašice v Čechách,
E-mail: ok1kpa@volny.cz
**OK1OHK:** vkvzavody.moravany.com

**Adresy k odesílání deníků přes internet**

Aktivita 160: *cw@a160.net, ssb@a160.net*
ARRL: *DXCW@arrl.org, DXphone@arrl.org*
CQ 160 m SSB: *160ssb@kkn.net*
CQ WPX: *ssb@cqwpx.com*
EA PSK: *psk31@ure.es*
EC-UBA: *ubacw@uba.be*
HSC: *hsccontest@gmail.com*
OK-QRP: *karel.line@seznam.cz*
OM aktivita: *omac@pobox.sk*
REF (SSB): *cdfssb@ref-union.org*
RSGB 160: *1st160.logs@rsgbhfcc.org*
Russian PSK: *rusdigital@bk.ru*
Russian DX: *rdxc@srr.ru*
SSB liga: *http://ssbliga.nagano.cz*
UBA Spring: *on6kl@qsl.net*
Závod VRK: *OK5VRK@seznam.cz*

**Tradiční radioamatérské setkání na Kladně**

se bude konat v sobotu **19. března 2011 od 13 h** v restauraci Na Garáži, na rohu ulice Železničářů a Wolkerovy. Jste srdečně zváni!

**Silva, OK1CEP**

# CENÍK INZERCE (barevná/full colour - Kč/Czk)

**The price list of advertisements in the Praktická elektronika - Amaterské Radio Journal**

| | | |
|---|---|---|
| celá strana / full page (171 x 264 mm) **23.520 Czk** | 1/2 strany / 1/2 of page (171 x 130 mm) **11.760 Czk** | 2/3 strany / 2/3 of page (112 x 264 mm) **15.670 Czk** |
| 1/3 strany / 1/3 of page (171 x 85 mm, 54 x 264 mm, 112 x 130 mm) **7.830 Czk** | 1/4 strany / 1/4 of page (171 x 63 mm, 83 x 130 mm) **5.880 Czk** | 1/6 strany / 1/6 of page (112 x 63 mm, 54 x 130 mm) **3.910 Czk** |
| 1/9 strany / 1/9 of page (54 x 85 mm) **2.600 Czk** | 1/12 strany / 1/12 of page (54 x 63 mm) **1.950 Czk** | The banner on our web site www. aradio.cz costs 5.000 Czk per month. |

**Obálka: vnitřní strana: 43.000 Kč, IV. strana: 53.000 Kč.**

**Advertisements on the cover: inside page: 43.000 Czk; last (4.) page of the cover: 53.000 Czk**

## Slevy při opakované inzerci

Ve 3 a více číslech se sazba snižuje o ........................ 5 %
V 6 a více číslech se sazba snižuje o ........................ 10 %
Při celoroční inzerci se sazba snižuje o .................... 20 %

### The reduced prices on the repeating

In 3 and more issues ........................................minus 5 %
In 6 and more issues ........................................minus 10 %
In 12 issues per one year ................................minus 20 %

Podklady pro inzerci přijímáme ve výstupních formátech PDF, JPG v rozlišení 150 LPI (300 DPI) na adrese **pe@aradio.cz**

The bases for advertisements please send us in the PDF or JPG formats with the resolution of 150 LPI (300 DPI). Our address: **pe@aradio.cz**

**Všechny ceny jsou bez DPH. All the prices are without VAT.**

**Kontakt: AMARO, spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel. 257 317 313; e-mail: pe@aradio.cz**

**Contacts: AMARO, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, Czech Republic; tel. +420 257 317 313, 310; e-mail: pe@aradio.cz**

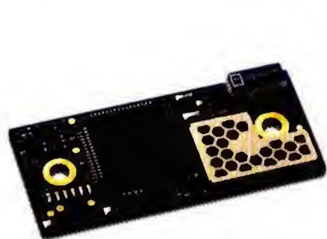
## Seznam inzerentů v PE 02/2011

*connectBlue™*

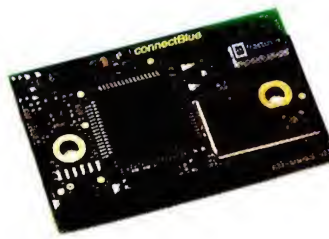
*The strongest connection in a wireless world*

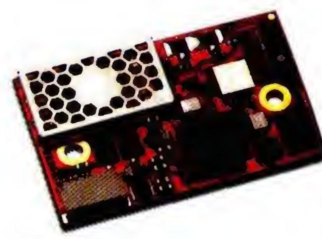
# Novinky od connectBlue

## Bluetooth®, WiFi Serial Port Adapter™









**)BS411**
luetooth 2.1+EDR
lass 1, +4 dBm
osah: 150 m interní/externí anténa

UART 1200 bit/s - **1.36 Mbit/s**
CTS/RTS řízení toku
AT příkazy
**Android support**
**prostor pro vlastní aplikaci**
Wireless Multidrop™ 3 kanály
**Extended Data Mode™** pro oddělení multipoint kanálů (každý slave může přijmout/vyslat jiná data)
connectBlue **Low Emission Mode™** omezuje rušení dalších 2,4 GHz rádiových zařízení
12 digital I/O*
**4 A/D kanály* (10-bit)**

**OBS433**
Bluetooth 2.1+EDR
Class 1, +17 dBm
dosah: **800 m** interní anténa
**1000 m** externí anténa

- UART 1200 bit/s - **1.80 Mbit/s**
- CTS/RTS řízení toku
- AT příkazy
- **Android support**
- **prostor pro vlastní aplikaci**
- Wireless Multidrop™ 7 kanálů
- **Extended Data Mode™** pro oddělení multipoint kanálů (každý slave může přijmout/vyslat jiná data)
- connectBlue **Low Emission Mode™** omezuje rušení dalších 2,4 GHz rádiových zařízení
- 12 digital I/O*
- **4 A/D kanály* (10-bit)**

**OBS414**
**iPhone, iOS Accessory**
Bluetooth 2.1+EDR
Class 1, +4 dBm
dosah: 150 m interní/externí anténa

- **Apple Authentication co-processor**
- **iPod Accessory Protocol support**
- **Android support**
- AT příkazy
- UART 1200 bit/s - **1.36 Mbit/s**
- CTS/RTS řízení toku
- Wireless Multidrop™ 3 kanály
- **Extended Data Mode™** pro oddělení multipoint kanálů (každý slave může přijmout/vyslat jiná data)
- connectBlue **Low Emission Mode™** omezuje rušení dalších 2,4 GHz rádiových zařízení
- 12 digital I/O*
- **4 A/D kanály* (10-bit)**

**OWS451**
**Dual Band WiFi UART/SPI**
802.11a/b/g/n (**2,4 GHz/5 GHz**)
výkon +17 dBm
dosah: 400m interní/externí anténa

- integrovaný TCP/IP stack
- UART 1200 bit/s - 1.80 Mbit/s
- CTS/RTS řízení toku
- AT příkazy
- Enterprise modes, TKIP, AES (CCMP)
- WPA-PSK, WPA2-PSK, WEP64/128
- PEAP, LEAP
- 802.11i, WMM
- BSS (infrastructure) a IBSS (ad-hoc)
- TCP/UDP protocol support
- TX Power calibration
- Link adaptation, Fragmentation
- DTIM based power management
- DHCP server and client
- DNS-resolver, Fast roaming, LLDP

... s příslušným firmware

### Rugged Ethernet Port Adapter™

ednotky určené k bezdrátovému přenosu sítě Ethernet. Vhodné např. pro spojení pohyblivých částí se sítí Ethernet nebo jako bezdrátová náhrada LAN kabelu. Dosah 400 m.

- odolné průmyslové provedení
- krytí IP65
- rozsah teplot -30 až +65°C
- napájení 9-30V

Snadné nastavení tlačítkem umístěným vedle LAN konektoru.

varianty:

- **RBEPA** Bluetooth
  velmi malé latence, robustní linka díky technologii Bluetooth
- **RWE231i** WiFi 2,4 GHz
- **RWE241i** WiFi 5 GHz
  spojení přes Access Point nebo ad-hoc, WEP64, WEP128, WPA-PSK, WPA2-PSK, TKIP, CCMP (AES), LEAP, PEAP



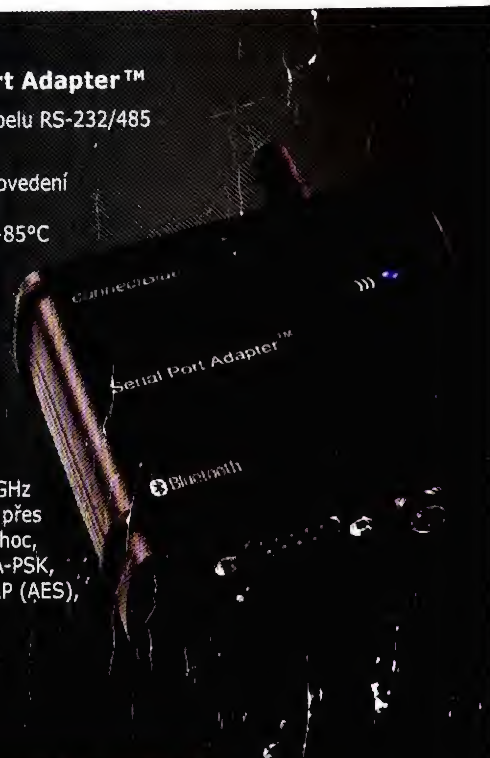

### Rugged Serial Port Adapter™

Bezdrátová náhrada kabelu RS-232/485 do náročného prostředí.

- odolné průmyslové provedení
- krytí IP65
- rozsah teplot -40 až +85°C
- napájení 8-30V

varianty:

- **RBS433** Bluetooth
  dosah 1000 m, robustní linka díky technologii Bluetooth
- **RWS451** WiFi 2,4/5 GHz
  dosah 400 m, spojení přes Access Point nebo ad-hoc, WEP64, WEP128, WPA-PSK, WPA2-PSK, TKIP, CCMP (AES), LEAP, PEAP






spezial electronic

spezial electronic
Wuttke Immobilien KG, o.s.
Šárecká 22/1931
160 00 Praha 6
Česká republika

tel.: 233 326 621
233 326 622
fax: 233 326 623
e-mail: spezial@spezial.cz
internet: www.spezial.cz